JACOPO CASTELFRANCHI EDITORE

SETTEMBRE 1986 - ANNO 2 - N. 9

L. 4.000

# PROGETTO

## TUTTA L'ELETTRONICA DA COSTRUIRE

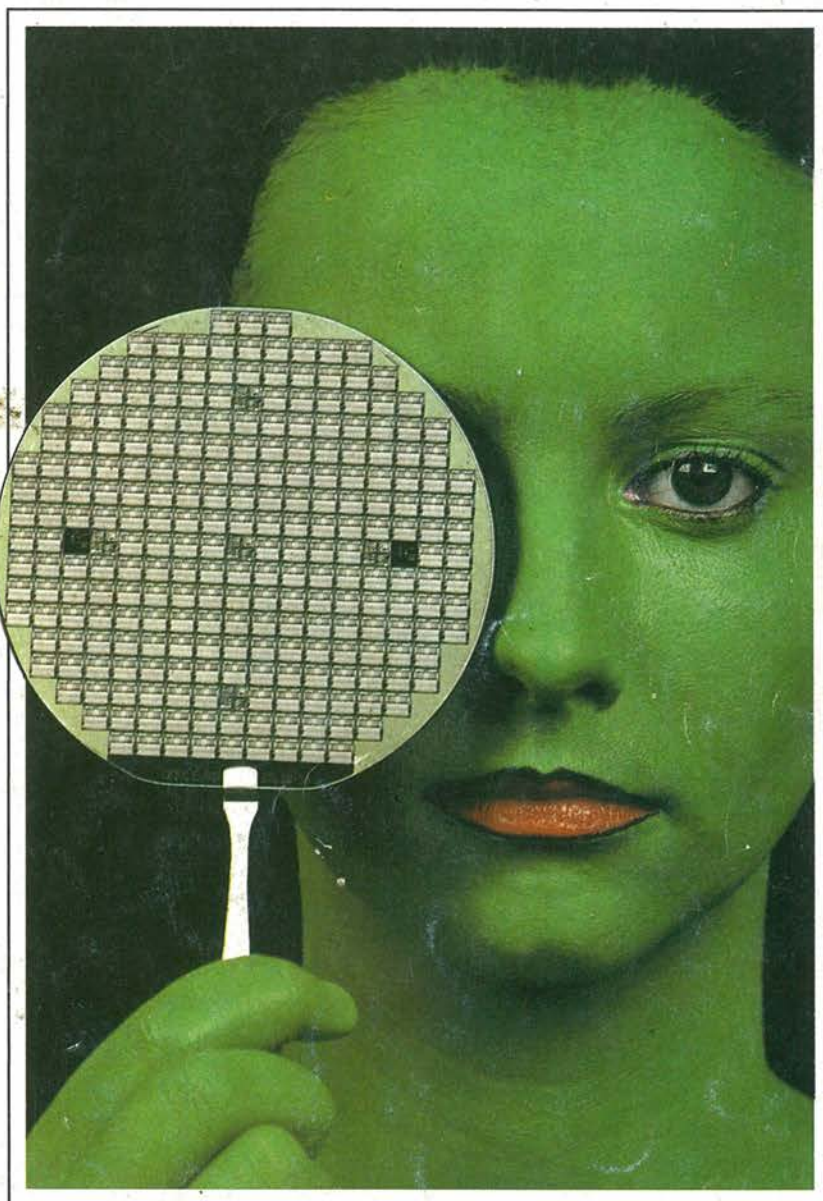
**Comodità in auto: ...e il garage si apre da solo!**

**Citizen Band: per farsi sentir bene un trasmettitore da 15 W**

**Riposo notturno: prova l'antirussatore, torna la serenità**

**Casse acustiche: protezione integrale col guardiano elettronico**

**Ripetitori TV: come farseli in casa**

Spedizione in Abb. Postale Gruppo III/70

RADIO, CB, HOBBY, TECNICA, VIDEO, HI-FI

# TWEETER PIEZO-CERAMICI MOTOROLA

**MODELLO KSN 1020 A per AUTO**
Dimensioni: Ø 50,8 mm
Risposta in frequenza: 5÷20 kHz
Impedenza:
< 1 kΩ (a 1 kHz)
> 20 Ω (a 40 kHz)
Sensibilità: 98 dB (*)
[1] AC/7105 - 00

**MODELLO KSN 1036 A (1236) per HI-FI/AUTO**
Dimensioni: Ø 95,3 mm
Risposta in frequenza: 3÷40 kHz
Impedenza:
< 1 kΩ (a 1 kHz)
> 20 Ω (a 40 kHz)
Sensibilità: 96 dB (*)
[2] AC/7106 - 00

**MODELLO KSN 1039 A (1239) per HI-FI**
Dimensioni: Ø 95,3 mm
Risposta in frequenza: 3÷40 kHz
Impedenza:
< 1 kΩ (a 1 kHz)
> 20 Ω (a 40 kHz)
Sensibilità: 96 dB (*)
[3] AC/7108 - 00

**MODELLO KSN 1078 A (1278) per HI-FI/AUTO**
Dimensioni: ⌀ 77,2 mm
Risposta in frequenza: 5÷40 kHz
Impedenza:
< 1 kΩ (a 1 kHz)
> 20 Ω (a 40 kHz)
Sensibilità: 98 dB (*)
[4] AC/7112 - 00

**MODELLO KSN 1038 A (1238) per HI-FI**
Dimensioni: Ø 95,3 mm
Risposta in frequenza: 3,5÷27 kHz
Impedenza:
< 1 kΩ (a 1 kHz)
> 20 Ω (a 40 kHz)
Sensibilità: 96 dB (*)
[5] AC/7107 - 00

**MODELLO KSN 1001 A (1295) per HI-FI**
Dimensioni: ⌀ 84,8 mm
Risposta in frequenza: 4÷27 kHz
Impedenza:
< 1 kΩ (a 1 kHz)
> 20 Ω (a 40 kHz)
Sensibilità: 103 dB (*)
[6] AC/7110 - 00

**MODELLO KSN 1071 A (1271) per HI-FI a dispersione controllata**
Dimensioni: 96,5x119,8 mm
Risposta in frequenza: 4÷20 kHz
Impedenza:
< 500 Ω (a 1 kHz)
> 10 Ω (a 40 kHz)
Sensibilità: 96 dB (*)
[7] AC/7114 - 00

**MODELLO KSN 1016 A (1216) per HI-FI**
Dimensioni: 66,7x145 mm
Risposta in frequenza: 4÷25 kHz
Impedenza:
< 1 kΩ (a 1 kHz)
> 20 Ω (a 40 kHz)
Sensibilità: 100 dB (*)
[8] AC/7120 - 08

**MODELLO KSN 1025 A (1225) per HI-FI**
Dimensioni: 79,4x187,3 mm
Risposta in frequenza: 2÷40 kHz
Impedenza:
< 500 Ω (a 1 kHz)
> 20 Ω (a 40 kHz)
Sensibilità: 100 dB (*)
[9] AC/7115 - 00

(*) Sensibilità: a 2,8 V e 1/2 m di distanza

<br>
# PROGETTO

NUMERO 9 SETTEMBRE 1986




*Direttore responsabile* RUBEN CASTELFRANCHI

*Caporedattore* FABIO VERONESE

*Art director* SERGIO CIRIMBELLI

*Impaginazione* WANDA PONZONI

*Consulenti e collaboratori*

IW2BII ALBERTO AMICI
GIUSEPPE CASTELNUOVO
FRANCO CREMONESI
LUCIANO DE BORTOLI
EDGARDO DI NICOLA CARENA
ALBERTO MONTI
MASSIMO MUGNAINI
OSCAR PRELZ (*Traduzioni*)
VITTORIO SCOZZARI (*Disegni*)
DIANA TURRICIANO
IK5DVS
MARIANO VERONESE
MANFREDI VINASSA DE REGNY

**La JCE ha diritto esclusivo per l'Italia di tradurre e pubblicare articoli delle riviste ELO e FUNKSCHAU**

EDITORE: Jacopo Castelfranchi

edizioni JCE

Jacopo Castelfranchi Editore - Sede, Direzione, Redazione, Amministrazione: Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo - Tel. (02) 61.72.671-61.72.641 - Direzione Amministrativa: WALTER BUZZAVO - Abbonamenti: ROSELLA CIRIMBELLI - Spedizioni: DANIELA RADICCHI - Autorizzazione alla pubblicazione Trib. di Monza n. 458 del 25/12/83 Elenco registro dei Periodici - Pubblicità: Concessionari in esclusiva per l'Italia e l'Estero: Studio BIZ S.r.l. - Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo Tel. (02) 61.23.397 - **Fotocomposizione:** FOTOSTYL, Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo - **Stampa:** GEMM GRAFICA S.r.l., Paderno Dugnano - **Diffusione:** Concessionario esclusivo per l'Italia: SODIP, Via Zuretti, 25 - 20125 Milano - Spediz. in abbon. post. gruppo III/70 - Prezzo della rivista L. 4.000, Numero arretrato L. 5.500 - Abbonamento annuo L. 35.000, per l'estero L. 52.500 - I versamenti vanno indirizzati a: JCE, Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo mediante l'emissione di assegno circolare, cartolina vaglia o utilizzando il c/c postale numero 315275 - Per i cambi d'indirizzo allegare alla comunicazione l'importo di L. 1.000 anche in francobolli e indicare insieme al nuovo anche il vecchio indirizzo - 

Mensile associato all'USPI - Unione Stampa Periodica Italiana.

# L'ANELLO CHE NON TIENE

**Avete mai sentito parlare del principio di indeterminazione dell'elettrone?**
**Si tratta di una delle realtà fisiche che più danno da pensare, e consiste nella dimostrazione matematica del fatto che, in un dato istante, è possibile attribuire a un elettrone due sole delle tre coordinate che dovrebbero individuarlo in un punto definito dello spazio. Poiché la terza coordinata non può assegnarsi, è lecito al massimo asserire che l'elettrone, nell'attimo che interessa, può trovarsi in un punto qualsiasi di un piano di tipo geometrico e perciò di dimensioni infinite, esteso cioè almeno quanto tutto l'Universo. L'imprendibilità, così sancita, della più importante delle particelle subatomiche è certamente un dato inquietante: torna alla mente l'*anello che non tiene* di montaliana memoria.**
**Abbandoniamo per un momento il sentiero delle scienze esatte, e mettiamo a confronto l'universo dei chips e degli schemi, con le sue rigorose leggi fisiche e i misteriosi meandri dell'occulto, dove niente è definito: due mondi a sé stanti, in antitesi, separati almeno in apparenza da barriere storiche e culturali assolutamente inamovibili.**
**Ma l'apparenza inganna. E se è fuor di dubbio che non esistono filtri d'amore né malocchi elettronici, è d'altra parte vero che lo spirito di chi si dedica alla sperimentazione e l'arcana bramosia di conoscenza di chi pratica le scienze esoteriche non sono poi troppo diversi. Né sarebbe logico che lo fossero: come negare un po' di magia ai misteri della propagazione delle onde radio, ai moti insondabili di quel tumultuoso eppure invisibile oceano elettronico che è la ionosfera? E a quel coacervo di segnali elettrici che il nostro corpo genera senza sosta fin dai primi atti della vita prenatale? E alla pioggia di segnali radio scaturiti dal profondo dell'universo che in ogni istante bersaglia il nostro pianeta? E agli ancora sconosciuti domini delle bassissime frequenze?**
**Ma soprattutto, quanto sappiamo veramente sulla natura dell'elettrone stesso e delle schegge subatomiche che, con lui, governano non viste il mondo della materia? Quali messaggi ci lancia il mondo dell'infinitamente piccolo?**
**Troppe domande, troppo poche e incerte le risposte, forse anche troppo vicine a materie di fede e di filosofia.**
**Noi artigiani dell'elettronica, godiamo comunque di un sottile privilegio: quello di essere a conoscenza di un mondo così ricco di grandi segreti e di indagare con i nostri semplici mezzi sulle stesse questioni che tengono occupate le migliori e più fertili menti dell'umanità. E non ci sembra cosa da poco.**

# Nastro azzurro in casa J.C.E.

**La "Società del Giardino" di Milano ha ospitato la presentazione alla stampa della nuova rivista "Future Office", che si aggiunge alle altre cinque testate specializzate nel settore elettronica e computer.**

*Armando Fiumara direttore generale della SIP riceve il primo numero della rivista.*

Il 12 giugno, nei locali della Società del Giardino di Milano, è stato presentato alla stampa, e ad un folto gruppo di personalità della politica, della finanza e dello sport, il primo numero di "Future Office" della Casa Editrice J.C.E.
La Società del Giardino, che ha ospitato la manifestazione, è uno dei più gloriosi circoli culturali e sportivi milanesi, e forse il più anziano, essendo stato fondato nel 1783, più di due secoli fa. Nell'epoca dell'occupazione austriaca fu un attivo centro nazionalista, e molti suoi soci pagarono con il carcere e l'esilio il loro appoggio alla costruzione dell'unità d'Italia.
La presentazione della nuova rivista è stata anche l'occasione per l'"entrata in società" della Casa Editrice J.C.E., che ha iniziato la sua attività nel 1957 con la rivista "Selezione di Tecnica Radio-TV" e nei quasi trent'anni successivi è diventata il punto di riferimento costante per tutti coloro che vivono con l'elettronica e l'informatica. Oggi la J.C.E. raggiunge oltre mezzo milione di lettori con le sue sei riviste mensili a larga diffusione e la sua biblioteca di libri di elettronica, informatica e software.
"Future Office" si aggiunge così a questa vasta produzione editoriale trattando i temi dei prodotti per ufficio, dell'informatica e dell'automazione.
Tra le numerose personalità intervenute Armando Fiumara, direttore generale della SIP, Luciano Forcellini, assessore all'Energia della Regione Lombardia, il ragioniere Agostino Colombo della Cassa Lombarda, il dottor Lucio Motta, direttore della Banca Briantea, Ugo Wegner del Banco di Roma e vari uomini di sport, tra i quali primeggiavano Trapattoni, Cudicini e Bellugi. □

*Il salone d'onore della Società del Giardino.*

*Il tavolo degli oratori durante la presentazione.*

*L'ingegner M. Langfelder, direttore della nuova rivista con Giovanni Trapattoni.*

## In Diretta L'Avventura

Abito a poche centinaia di metri da un piccolo aeroporto e, dalle finestre di casa, posso scorgere le antenne della torre di controllo. Ora, mi affascina moltissimo l'idea di poter ricevere i segnali che quei misteriori elementi radianti trasmettono agli aerei in volo: ho anche letto il vostro articolo relativo al Monitor Aeronautico apparso sul fascicolo di Gennaio ma, sinceramente, preferirei adottare un circuito supereterodina (magari un semplice convertitore) piuttosto che l'instabile, rumoroso superreattivo. Avete qualche schema particolarmente abbordabile a portata di mano?

**Adriano Della Valle**
**Bresso (MI)**

Ricordiamo ai lettori che ci scrivono che, per motivi tecnici, intercorrono almeno tre mesi tra il momento in cui riceviamo le lettere e la pubblicazione delle rispettive risposte. Per poter ospitare nella rubrica un maggior numero di lettere, vi consigliamo di porre uno o due quesiti al massimo.

*Caro Adriano,*
*se le tue ambizioni in fatto di ascolto non sono smisurate, e hai a disposizione una radiolina portatile per le Onde Medie (AM) puoi realizzare questo simpatico convertitore "autodina", cioè munito del solo oscillatore. Ci si potrebbe domandare come possa avvenire il battimento in un semplice generatore di segnali radio.*
*Semplice; se i segnali incidenti sono abbastanza forti (e lo sono, quelli aeronautici, a non grande distanza dagli impianti radio) si ha il "battimento" diretto e quindi la creazione di un nuovo segnale a frequenza tanto bassa da coincidere con la sintonia di un ricevitore per onde medie.*
*Vediamo quindi il circuito di questo "semiconvertitore". Il circuito elettrico è nella figura 1. Si tratta, basilarmente, di un Colpitts che rassomiglia ad un superrigenerativo transistorizzato, però non innesca ad impulsi, ma oscilla di continuo con una bassissima potenza.*
*Il transistore Tr1, ha la base che non entra a far parte del circuito percorso dalla RF, ma è semplicemente polarizzata da R1, R2 ed R3. C1 serve da bipass.*
*L'accordo dello stadio è costituito dalla bobina L1 e dal compensatore C3. L'innesco è ottenuto retrocedendo in fase i segnali dal collettore all'emettitore tramite C2. Poiché JAF impedisce che scorrano a massa, in tal modo si ha un funzionamento ad anello collettore-emettitore-collettore, che, appunto, dà luogo ad una oscillazione permanente.*

*Il complesso R4-C4, funge da stabilizzatore, in appoggio al partitore di tensione presente sulla base del transistore.*

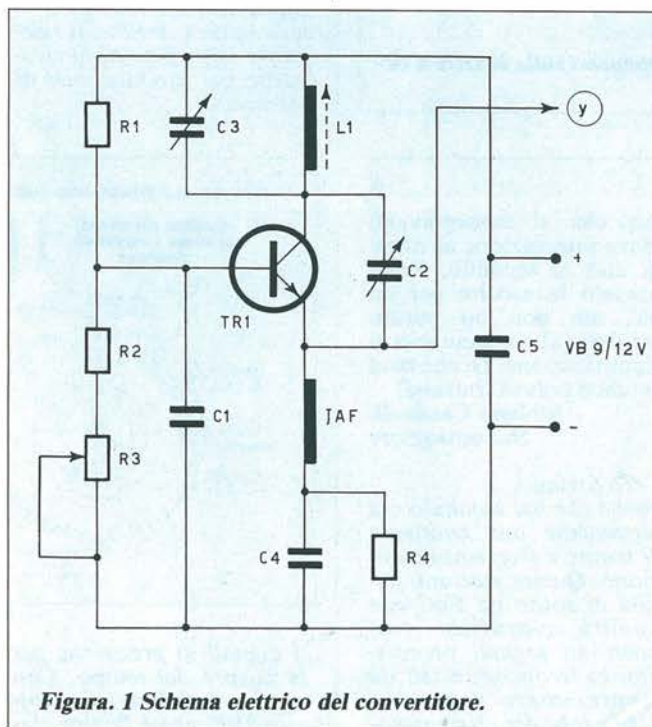



**Figura. 1 Schema elettrico del convertitore.**

*C5 è il bipass generale, che raffredda la linea di alimentazione.*
*Come si vede, il segnale RF prodotto è elevato sull'emettitore del Tr1 tramite la connessione "y". Non occorre un vero e proprio contatto del terminale di questa con l'ingresso della radiolina che serve da chassis di seconda conversione, media frequenza, rivelatore e audio. Basta un semplice accoppiamento di tipo capacitivo, che si ottiene avvolgendo il filo "y" sul mobiletto. Quindi non è necessario manomettere il ricevitore, neppure effettuando una sola saldatura. Anzi, se l'apparecchietto è munito di presa per un'antenna esterna, non conviene innestarvi "y" perché in tal caso l'accoppiamento risulterebbe troppo "stretto" e scadrebbe la sensibilità complessiva.*
*L'alimentazione dell'oscillatore-convertitore può andare da 9 a 12 V e non deve essere stabilizzata necessariamente. Quindi, considerando il basso assorbimento, che si aggira sui 4 mA, per la Vb si può usare una pila da radio tascabile, o una serie di pile.*
*Il montaggio è indubbiamente molto semplice. La L1 consta di 6 spire, in filo di rame smaltato da 1 mm di diametro.*
*L'avvolgimento deve essere bene accostato, ed il supporto relativo avrà il diametro di 6 mm, ed il nucleo ferromagnetico stabile.*
*Le figure 2 e 2/a mostrano la pianta delle connessioni stampate e la posizione di tutte le parti, che, tolta L1, sono convenzionali.*
*Per accorciare le connessioni, la L1 sarà montata "orizzontale", come si vede nella fotografia e nella figura 2/a.*
*R3 potrà essere un modello da montarsi in verticale o orizzontale, indifferentemente. Le piste della figura 2 sono per il tipo verticale, ma possono essere facilmente modificate.*
*Supponiamo ora che la basetta sia completa, e passiamo al collaudo.*
*Verificare se l'oscillatore è innescato, è semplice: basta alimentarlo con 9 oppure*

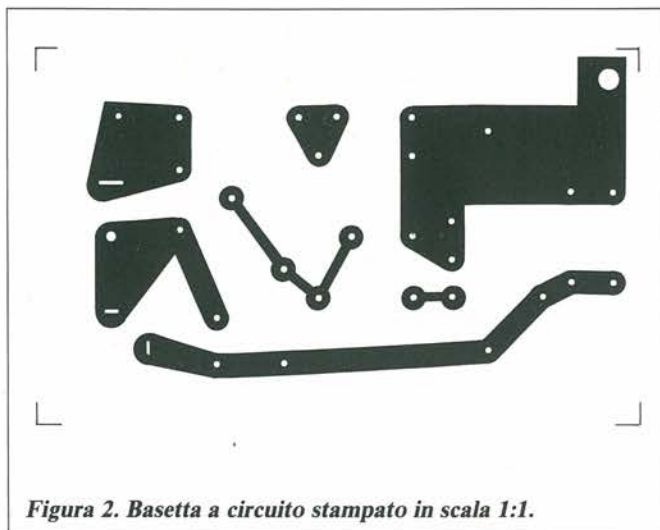



*Figura 2. Basetta a circuito stampato in scala 1:1.*

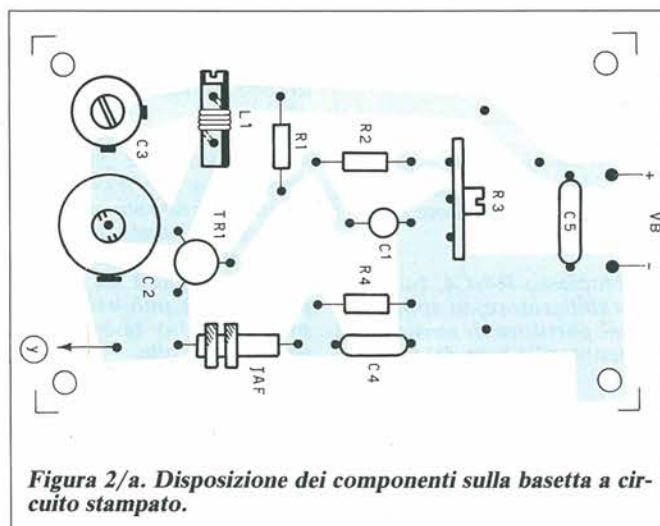



*Figura 2/a. Disposizione dei componenti sulla basetta a circuito stampato.*

*12 V, ed avvolgere il filo "y" sulla radiolina prevista per l'impiego. Ove vi sia il segnale, il ricevitorino emanerà un fortissimo fruscio, come di cascata, o di cannello da saldatura.*
*Se invece l'oscillatore non è innescato, si udrà il solito leggero brusio che l'altoparlante irradia in assenza di segnale ricevuto da stazioni.*
*Ove si verifichi questa condizione, per prima cosa si misurerà l'assorbimento dello stadio: essendo questo di 3 mA, oppure di 4 mA, o poco più, lo stadio funziona più o meno normalmente e l'innesco accadrà senza dubbio ruotando prima R3 per raggiungere una corrente assorbita di 4,2 mA, poi C2 per ottenere una capacità più ampia o più ridotta.*
*Quando l'oscillatore "soffia", si porterà C3 verso la massima capacità e si affonderà nella bobina il nucleo della L1 completamente. Con queste manovre, al termine si dovrebbe sentire una serie di sibili di battimento, molto accostati. Questi accadono perché il convertitore agisce sui segnali delle emittenti della banda FM; ovvero, queste sono "convertite", ma non si possono ascoltare, per la loro natura. Infatti, il ricevitore impiegato ha il rivelatore per modulazione di ampiezza.*
*Verificato comunque il funzionamento, si può riportare il nucleo nella posizione di "quasi - tutto - estratto", ed agendo sul C3, verso il limite inferiore della capacità, si udranno nuovi sibili, se si è vicini ad un aeroporto ed i servizi radio di questo sono attivi. Agendo alternativamente sul compensatore e sulla manopola di sintonia della radio, dopo vari gorgoglii, si potranno udire i brevi messaggi irradiati dalla torre di controllo.*

## Elenco Componenti

**Semiconduttore**
**Tr1:** 2N2222

**Resistori**
**R1:** 15 kΩ - 1/2 W - 10%
**R2:** 4,7 kΩ - 1/2 W - 10%
**R3:** trimmer potenziometrico lineare da 10 kΩ
**R4:** 1200 Ω - 1/2 W - 10%

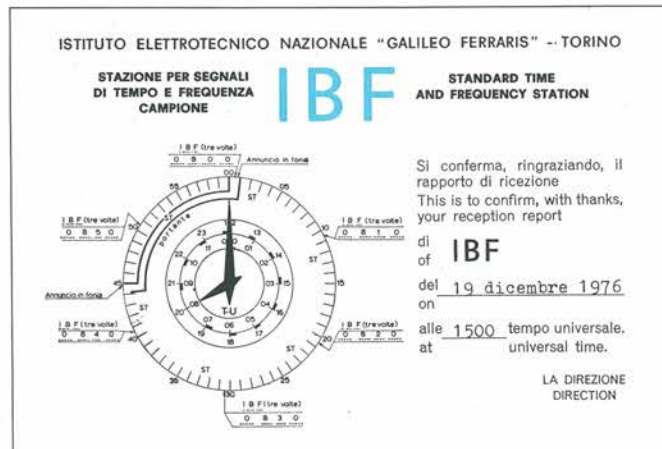
**Condensatori**
**C1:** ceramico da 680 pF
**C2, C3:** compensatori da 3/30 pF
**C4:** ceramico o plastico da 10 kpF
**C5:** 47 kpF

**Varie**
**JAF:** impedenza RF da 100 μH
**L1:** bobina di sintonia (vedere testo)

## Quello Strano Segnale

Sono un appassionato di radioascolto, e vorrei innanzitutto complimentarmi con voi per la rubrica dedicata a noi BCL, la prima veramente esauriente che abbia mai potuto trovare sulla stampa tecnica italiana.
Desidererei anche porre un quesito ai vostri esperti. Curiosando con il mio ricevitore sulle Onde Corte ho ascoltato, esattamente sulla frequenza di 5000 kHz, un segnale un po' particolare, costituito da una serie di impulsi non modulati che si susseguivano senza interruzione al ritmo di uno al secondo. Sono rimasto in ascolto per un po', ma non ho potuto ascoltare alcun annuncio di identificazione. Di che cosa avrebbe potuto trattarsi?

**Stefano Cassinelli**
**Salsomaggiore**

*Caro Stefano,*
*quella che hai ascoltato era certamente una emittente di tempo e frequenza campione. Queste stazioni, gestite di solito da Enti con finalità scientifiche, trasmettono segnali precisissimi in frequenza e tali da rappresentare uno standard anche per gli strumenti digitali di precisione per la misura del tempo. Con ogni probabilità, hai ascoltato IBF, che è l'unica stazione italiana di questa natura che operi con continuità e che trasmette proprio sui 5 MHz.*

ISTITUTO ELETTROTECNICO NAZIONALE "GALILEO FERRARIS" - TORINO

STAZIONE PER SEGNALI DI TEMPO E FREQUENZA CAMPIONE

IBF

STANDARD TIME AND FREQUENCY STATION

Si conferma, ringraziando, il rapporto di ricezione
This is to confirm, with thanks, your reception report

di / of IBF

del / on 19 dicembre 1976

alle / at 1500 tempo universale. / universal time.

LA DIREZIONE
DIRECTION

## È Il Clamore Che Mi Eccita

Come la magica porta che si spalancava al comando "Apriti, Sesamo!", oggi due piccoli geni meccanici si attivano se intercettano un suono sufficientemente intenso.
I registratori a comando vocale, con il nuovo circuito di ritardo BBD (esclusivo SONY), si attivano quando al microfono giungono suoni con livello più alto del livello preregolato. Si arrestano automaticamente, invece, quando i suoni presentano un livello più basso. Una volta che il selettore VDR (comando vocale) sia stato regolato su H (sensibilità alta) o L (sensibilità bassa) si può registrare con il comando vocale senza che sia necessario premere il tasto STOP o l'interruttore PAUSE negli intervalli di silenzio, in quanto esso si arresta e si riattiva da sé.

Finora nel sistema di registrazione a comando vocale vi sono stati problemi nel captare la parte iniziale della registrazione a causa dell'intervallo intercorrente tra il momento in cui è pronunciata la prima parola della frase e il momento in cui il motore si avvia.
Questo problema è definitivamente risolto con i nuovi modelli SONY in quanto gli stessi utilizzano un circuito integrato "BUCKET BRIGADE DEVICE" (BBD esclusivo SONY) il quale memorizza il suono iniziale fino a quando il motore si è attivato assicurando così una registrazione completa.
Ed ecco le caratteristiche dei due modelli prodotti dalla Sony:

Per ulteriori informazioni:
*SONY Italia Spa*
*Via Fratelli Gracchi, 48*
*20092 Cinisello B.*

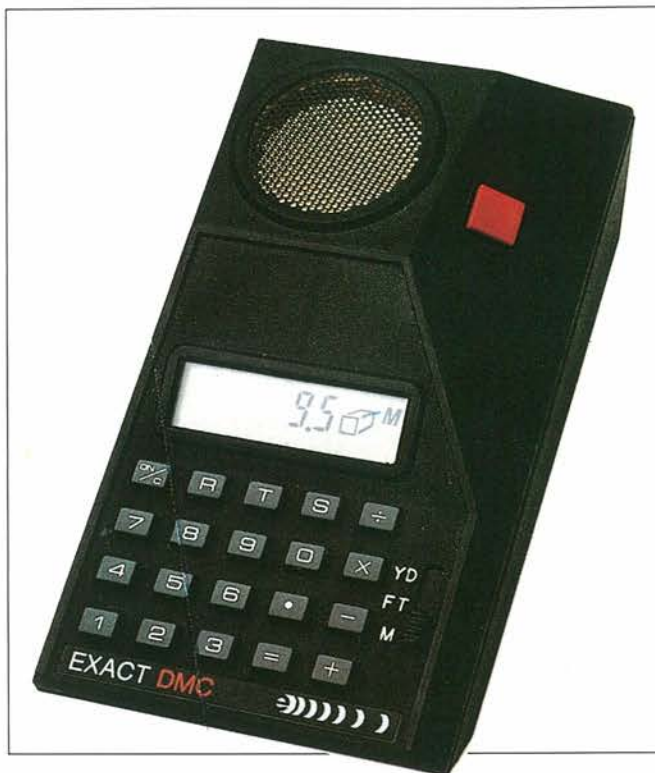
**M-11 EV**
- Intensità del segnale di attivazione regolabile su HIGH/LOW.
- Led indicante la messa in funzione dell'attivazione automatica.
- Due velocità: 2,4 cm/s - 1,2 cm/s. Riproduzione veloce (+ 30%).
- Cue, review, pausa, contametri nastro a tre cifre.
- Interruttore di sicurezza LOCK per evitare l'attivazione involontaria delle funzioni e arresto automatico a fine nastro.
- Prese per microfono, auricolare e alimentazione esterna.
- Led indicatore carica batterie e controllo registrazioni.
- Microfono electret condenser incorporato.

**TCM-8 EV**
- Intensità del segnale di attivazione regolabile su HIGH/LOW.
- Led indicante la messa in funzione dell'attivazione automatica
- Controllo di velocità fast-slow in ascolto.
- Cue, review, pausa, contametri nastro a tre cifre.
- Arresto automatico a fine nastro. Controllo di tono.
- Prese per microfono, auricolare e alimentazione esterna.
- Led indicatore carica batterie e controllo registrazione.
- Microfono electret condenser incorporato.

## A Misura Di Ultrasuono

Si chiama DMC, lo produce la Koh-I-Noor (chi non ha mai avuto tra le mani un loro lapis?) e misura di tutto un po', dai volumi alle aree e dalla temperatura alle radici quadrate. Come? Ma con l'elettronica, naturalmente!
Il DMC è, appunto, uno strumento elettronico semplice da usare e molto maneggevole per la rilevazione di misure in ambienti: calcola e visualizza immediatamente distanze lineari, misure quadrate o cubiche fino a 15 metri, con tolleranza 0,06%.
L'unità fa uso di un modernissimo sistema ad ultrasuoni per la determinazione delle distanze e funziona a batteria.
Quando si preme il pulsante di misura il sensore emette onde sonore non udibili che rimbalzano sul primo grosso oggetto che incontrano per ritornare sotto forma di eco. Il DMC misura il tempo che un'eco impiega a ritornare, calcola la distanza e la visualizza.
Il DMC ha dieci memorie che conservano i dati anche a strumento spento e un calcolatore a quattro funzioni per effettuare calcoli aritmetici.
Comprende un calcolatore a quattro funzioni in grado di memorizzare e richiamare fino a dieci numeri. Tutti i dati che interessano rimangono in memoria anche a strumento spento.
Le distanze rilevate dal DMC possono essere visualizzate in metri, in piedi e pollici o in yards, secondo la posizione del selettore. È possibile passare da una unità di misura ad un'altra memorizzando il numero e richiamandolo dopo aver spostato il commutatore. Questo procedimento può essere usato sia per convertire misure lineari che quadrate o cubiche.

Il DMC utilizza una batteria P100 PolaPulse PowerPack da 6 volt della Polaroid. Questo tipo di batteria extrapiatta, distribuita da KOH-I-NOOR, ha la durata di un anno in condizioni normali di uso.

Ogni strumento viene verificato e collaudato prima della spedizione, ed è garantito dalla KOH-I-NOOR contro difetti di fabbricazione e di materiale per il periodo di un anno dalla data di acquisto.

Per ulteriori informazioni:

*KOH-I-NOOR*
*Hardtmuth SpA*
*distributore esclusivo*
*per l'Italia*

*Via Ugo Bassi, 21*
*20159 Milano*
*tel. 02/6972*
*Via Tarvisio, 2*
*00198 Roma*
*tel. 06/866503*

**4-8 SETTEMBRE 1986 · FIERA MILANO**

20° SALONE INTERNAZIONALE DELLA MUSICA E HIGH FIDELITY
INTERNATIONAL VIDEO AND CONSUMER ELECTRONICS SHOW

**20° SIM-HI-FI IVES**

## Al SIM Il Video È Di Casa

I prodotti e le proposte dell'Home Video formeranno una proposta organica all'interno della 20° edizione del SIM-HI.FI-IVES. Un apposito spazio al Padiglione 19 consentirà agli espositori di trovare un'adeguata valorizzazione nell'ambito del Salone.
I programmi di sviluppo dell'Home Video, inteso come utilizzo domestico del videoregistratore per assistere a spettacoli cinematografici, musicali o didattici registrati su videocassetta, sono stati ampiamente superati da un andamento di mercato che ha registrato in questi ultimi anni uno sviluppo quasi verticale.
Il SIM-HI.FI-IVES, la maggiore manifestazione europea di hi-fi, video e strumenti musicali, car stereo, televisione ed elettronica di consumo, propone quest'anno un'area esclusiva riservata proprio a questo crescente settore dell'offerta merceologica. Nell'ambito del Padiglione 19, infatti, i maggiori distributori e produttori di programmi su videocassetta potranno effettuare dimostrazioni e presentazioni in un ambiente organicamente ad essi dedicato. In alcune sale della manifestazione, inoltre, verranno tenuti dei convegni relativi al settore in sé, per una serena valutazione commerciale delle prospettive di mercato (legata anche alla cosiddetta "guerra dei sistemi") e per un approfondito dibattito sulla spinosa e tuttora irrisolta questione della pirateria e della tutela dei diritti d'autore.

Per informazioni più dettagliate e per avere il calendario degli incontri:
*S.I.M.*
*Segreteria Generale*
*Via Domenichino, 11*
*20149 Milano*
*tel. 02/4815541*
*Telex 313627*

## Per Costruire L'Elettronica

Sei capace di realizzare un radiotrasmettitore per la Citizen Band? E una clessidra elettronica? E un barometro digitale? Questo libro ti spiega come fare per filo e per segno, e anche se non hai moltissima confidenza con stagno e saldatore, potrai tranquillamente intraprendere la costruzione di ben 35 entusiasmanti idee elettroniche "Costruire l'Elettronica", questo il titolo del libro, redatto da Fabio Veronese per conto della JCE, non è una semplice raccolta di schemi, ma una rigorosa selezione di progetti completi di tutti i piani di montaggio e dei circuiti stampati, comprendente moltissimi spunti che faranno felici tanto gli appassionati di radiotecnica - segnaliamo, a puro titolo di esempio, un lineare da 6W per la SSB che funziona su tutte le bande dei radioamatori e sulla CB, e non ha bisogno di essere tarato - quanto coloro che si aiutano con l'elettronica nelle attività di bricolage: non mancano, infatti, varie proposte inedite per la casa e per l'auto.
Per gli studenti e gli hobbisti puri, tanti strumenti di misura per ponderare grandezze elettroniche e non (c'è persino un semplice pHmetro!) e tanti gadgets curiosi e divertenti, taluni dei quali impareggiabili per le ricerche scolastiche. Un autentico, aggiornato manuale-guida che non dovrebbe mancare nella biblioteca tecnica dell'autocostruttore al passo coi tempi: il tutto al modico prezzo di L. 22.000 lire.
Se non riuscite a trovarlo presso il vostro libraio abituale, potrete richiederlo alla:

*J.C.E.*
*Via E. Ferri, 6*
*20092 Cinisello Balsamo*
*tel. 02/6172671-6172641*

## Metti Un Modulus A Cena

Prima di vedere in circolazione dei meccanismi antropomorfi simili a quelli descritti da Asimov, passerà ancora un po' di tempo, nel frattempo possiamo iniziare a fare esperimenti anche a casa servendoci della tecnologia oggi esistente e di prodotti come Modulus.
Modulus è un piccolo robot modulare commercializzato in Italia dalla Sirius. Nella sua versione più semplice è una base semovente a due velocità: una sorta di tartaruga controllata a distanza, utilizzabile per disegnare, grazie ad un pennarello inseribile in essa. In questa versione può essere inoltre utilizzato per spostare degli oggetti posti, per esempio, su di un vassoio.
È poi possibile aggiungere una serie di interfacce e schede di controllo, tramite "spicchi" sovrapponibili alla base semovente. Fra le funzioni speciali, vi sono sensori in grado di rilevare distanze e la presenza di movimenti nell'ambiente.
Il passo successivo è un braccio meccanico con mano a pinza e sei gradi di libertà, in grado di spostare oggetti dal peso dello stesso ordine di grandezza di una bibita in lattina.
Il robot completo è dotato di due bracci meccanici, di un sintetizzatore vocale e di un corpo di forma vagamente antropomorfa.
L'aspetto è decisamente simpatico ed è stato scelto proprio per rendere accettabile Modulus ai bambini.
Per pilotare Modulus occorre un computer dotato di una interfaccia parallela ad otto bit; in fiera l'abbiamo visto utilizzato in unione con dei comunissimi ed economicissimi C-64.
Il "personal robot" Modulus non ha molto in comune con le mitiche creature asimoviane, costituisce però un mezzo abbastanza economico, con il quale un qualsiasi privato può iniziare a fare esperienze. Alcune possibili applicazioni sono poi tutte da scoprire e da inventare; tra le tante possibili, citiamo l'uso di un robot semovente dotato di appositi sensori, nei sistemi di sorveglianza di edifici.
Uno degli altri possibili impieghi di Modulus, è proprio quello per il quale

veniva utilizzato nelle fiere: come "espositore automatico" per dimostrazioni pubblicitarie.

Per ulteriori informazioni:
*SIRIUS elettronica Srl*
*Milanofiori, Palazzo F2*
*20090 Assago (MI)*

# Riscaldamento: Un Economizzatore Tutto Elettronico

Se la bella stagione sta ancora regalando gli ultimi strali roventi dell'astro diurno, ciò non significa che i rigori dell'inverno non debbano presto tornare a tendere le loro gelide insidie: poche settimane, e sarà di nuovo attuale il problema di quanto pesino sul bilancio familiare quei benedetti "ventigradi". Ma con questo inedito economizzatore, quest'anno ci si potrà porre al riparo con il debito anticipo...

*di Fabio Veronese*

In queste pagine viene illustrata un'idea veramente innovativa: un misuratore del consumo di energia, che vi indicherà immediatamente se le precauzioni di risparmio energetico applicate al vostro impianto di riscaldamento hanno avuto successo (o no). Funziona con gli impianti di riscaldamento a gas, gasolio oppure elettrici, senza necessità di manomettere le apparecchiature.
In questi tempi di crisi, il risparmio energetico è la preoccupazione principale dei proprietari di case e persino degli affittuari. A causa dell'aumentato prezzo dei combustibili ognuno pensa, appena può, a risparmiare energia.

*Figura 1. L'economizzatore di energia nel suo mobiletto.*

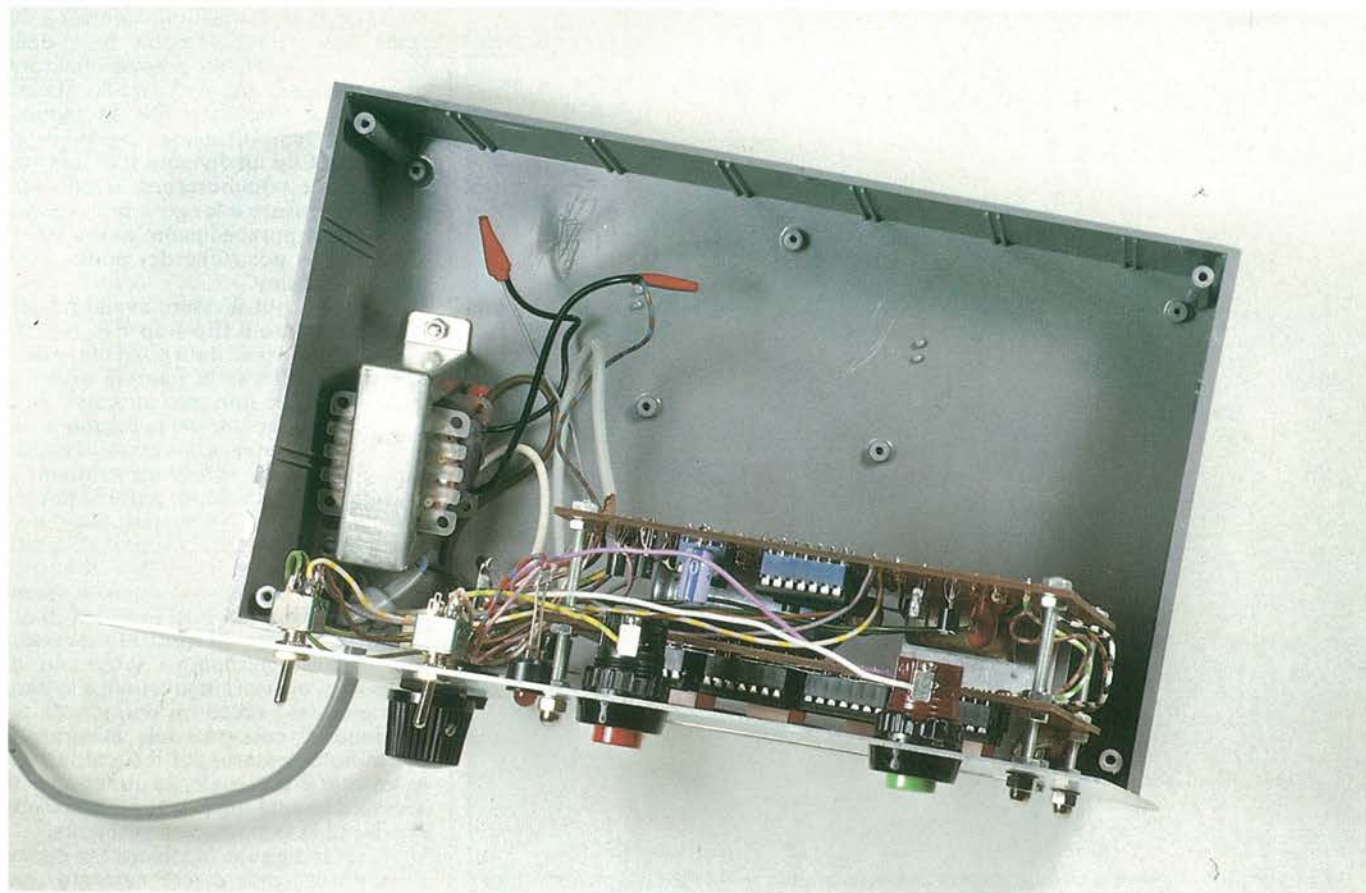



***Figura 2. Una vista dall'alto mostra le due basette.***

Nel settore del riscaldamento esistono molte possibilità in questo senso. L'isolamento termico degli ambienti e le doppie parenti esterne sono provvedimenti di attualità, come gli speciali regolatori per l'impianto di riscaldamento, che vengono spesso offerti anche in forma di kit. Anche la gestione del riscaldamento (abbassamento notturno, eccetera,) gioca una parte importante nell'economia energetica. Ma come sapere quanto si risparmia in realtà con un regolatore del riscaldamento od un altro provvedimento di questo genere? Una domanda questa che ci si pone sempre quando si vuole ottimizzare la resa del proprio impianto di riscaldamento, distinguendosi tra i concittadini come "campioni di coscienza energetica". Occorrerà in generale attendere la successiva fattura del gasolio o del gas per stabilire i vantaggi in base al rapporto costo/prestazioni delle misure di risparmio adottate, e magari si va incontro a brutte sorprese.
Questa scarsa controllabilità, che richiede un intero anno per la verifica, è forse la causa di una certa trascuratezza dell'argomento calore, a favore di altre imprese. Nessuno continua a viaggiare per un anno intero con un'automobile che consuma il doppio del normale senza accorgersene e prendere gli opportuni provvedimenti. Al massimo, dopo il primo rifornimento di carburante ognuno si affretta a portare la propria vettura in officina. L'esperto riconosce subito se il motore è ben a punto dal colore fuligginoso dei gas di scarico dello scappamento.
Questo tipo di "biofeedback" stabilisce un anello di controllo che comprende macchine ed uomo. Il rendimento potrà essere portato al massimo mediante continui controlli e messe a punto. Questa sorveglianza continua del consumo di gas, gasolio, eccetera, è possibile anche in un impianto di riscaldamento, e permette di sapere a breve scadenza se la modifica appena apportata permette realmente un risparmio di combustibile.

## Quanti Litri?

Il misuratore di energia che ora descriveremo serve a misurare il consumo di un impianto a gas, e *non richiede nessun intervento sull'impianto stesso*, cosa particolarmente utile quando l'appartamento è in affitto. Dopo aver regolato il consumo di base per unità di tempo (per esempio 20 litri di gas al minuto), partirà un contatore ogni volta che la fiamma si accende ed un fototransistore rileverà la situazione. È possibile per esempio variare la temperatura dell'acqua di ritorno dell'impianto di riscaldamento per stabilire, a parità di tutte le condizioni esterne, il punto di lavoro ottimale in base al consumo. Misure comparative effettuate entro intervalli identici dimostreranno quando il consumo diviene minimo.
Potranno essere controllate anche la regolazione ottimale delle valvole dei radiatori e l'eventuale effetto positivo di una stufa o di un caminetto accesi in aggiunta al normale riscaldamento. La quantità di combustibile risparmiato potrà poi essere tradotta in lire od altra valuta preferita.
Non dovrete però rimanere delusi se il vostro riscaldamento non è a gas. L'apparecchio (Figure 1 e 2) potrà essere utilizzato anche per altri tipi di riscaldamento (gasolio, elettricità). Dato che in generale viene effettuata una misura per confronto, il valore numerico visualizzato è privo di importanza. Da due valori numerici è facile ricavare il rapporto percentuale. Una leggera modifica al

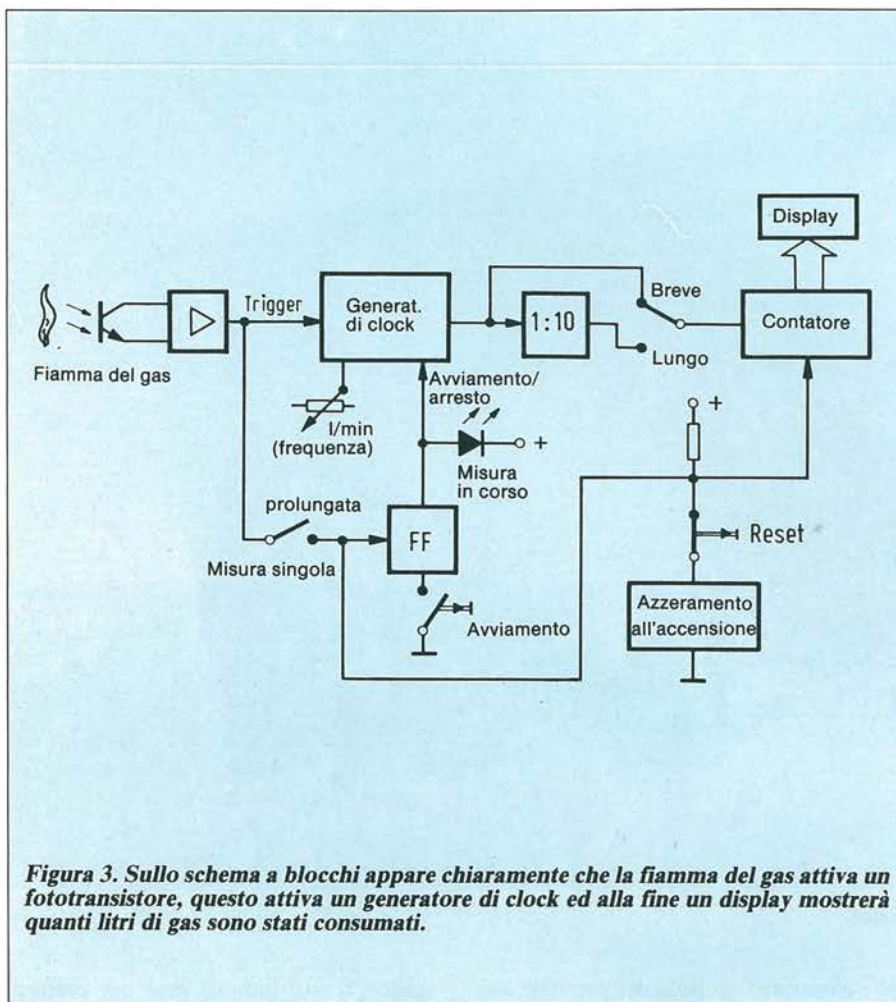



*Figura 3. Sullo schema a blocchi appare chiaramente che la fiamma del gas attiva un fototransistore, questo attiva un generatore di clock ed alla fine un display mostrerà quanti litri di gas sono stati consumati.*

circuito (variazione della frequenza di clock) permetterà però di visualizzare il consumo effettivo di gasolio o di potenza elettrica. Non potendo accedere direttamente alla fiamma, sarà possibile rilevare otticamente l'accensione della spia di controllo collegata al termostato ambiente, oppure pilotare direttamente il contatore (tramite il contatto di un relé), ma per questo è necessario manomettere l'impianto di riscaldamento.

## Funziona Così

Lo schema a blocchi del misuratore di consumo è illustrato in Figura 3. Fondamentalmente il dispositivo consiste in un generatore di clock a frequenza regolabile ed in un contatore.
La frequenza del temporizzatore deve essere regolata in base al consumo dell'impianto di riscaldamento in litri al minuto.
Esempio: a 20,5 litri/minuto il contatore deve contare in un minuto fino a 20,5

**Tanto caldo e poca spesa con questo cervello elettronico che sorveglia il tuo riscaldamento**

(ovvero a 205); la corrispondente frequenza dovrà essere di circa 3,4 Hz. Questo valore potrà essere regolato dall'esterno mediante un potenziometro.
Un fototransistore deve essere montato in vicinanza del bruciatore, in modo che passi in conduzione quando la fiamma è accesa: esso non deve essere eccitato dalla radiazione calorifica dei fumi, ma soltanto dalla luce della fiamma. Tramite un preamplificatore, questo sensore attiva e disattiva il temporizzatore. Fintanto che la fiamma brucia, il temporizzatore continua ad avanzare. Con un divisore 1:10 inseribile mediante commutatore, si può scegliere tra misure a lungo o breve periodo. Contemporaneamente dovrà essere cambiata la posizione del punto decimale sul display.
Il contatore potrà essere avviato o fermato mediante il flip flop FF. Al momento in cui viene data corrente, esso è azzerato: anche se la fiamma brucia il temporizzatore non può attivarsi. Solo dopo l'impostazione del consumo, della durata, della misura, eccetera, il contatore potrà essere sbloccato mediante il pulsante di avviamento: parte la misura e viene indicato il consumo. Sarà inoltre possibile scegliere tra misura continua e misure singole. In caso di misura continuata, vengono sommati e visualizzati i consumi di tutti i periodi di accensione. Verrà così misurato il consumo in un determinato intervallo di tempo. La misura singola indica soltanto il consumo entro un periodo di accensione. È così possibile misurare il consumo necessario per il riscaldamento iniziale di un locale, da quando viene acceso il riscaldamento a quando viene raggiunta la temperatura ambiente.
Un LED indica che la misura è in corso.
Il contatore può essere azzerato mediante il pulsante di reset, cancellando il display. Dopo l'accensione viene effettuato un azzeramento automatico.
La Figura 4 mostra lo schema del dispositivo. Il temporizzatore 555 (IC1) rappresenta il generatore di clock, la cui frequenza è regolabile mediante il potenziometro P1.
Dovendo misurare in base ad un diverso consumo di combustibile, dovrà essere regolato P1, modificando eventualmente anche il valore della resistenza in serie. I transistori T3 e T4 formano il preamplificatore per il fototransistore. Quando questo è in conduzione perché è colpito dalla luce, T4 è interdetto ed il temporizzatore parte. Quando la fiamma si spegne, si interdice T3. T4 conduce collegando a massa il piedino 2 del temporizzatore. Il contatore si ferma.
Il flip flop IC2 (metà di un 7473) attiva il temporizzatore tramite il piedino 4. Con il pulsante di avviamento viene settato il flip flop, il LED si accende tramite T5 ed indica che la misura può iniziare. Se ora arriva luce al fototransistore, il contatore parte.
Lo stadio a transistore T1 effettua un azzeramento all'accensione, comunque il contatore può essere azzerato in qualsiasi istante con il pulsante di reset. Quando là fiamma si spegne ed il commutatore S1 è nella posizione di misura singola (contatto chiuso), viene inviato

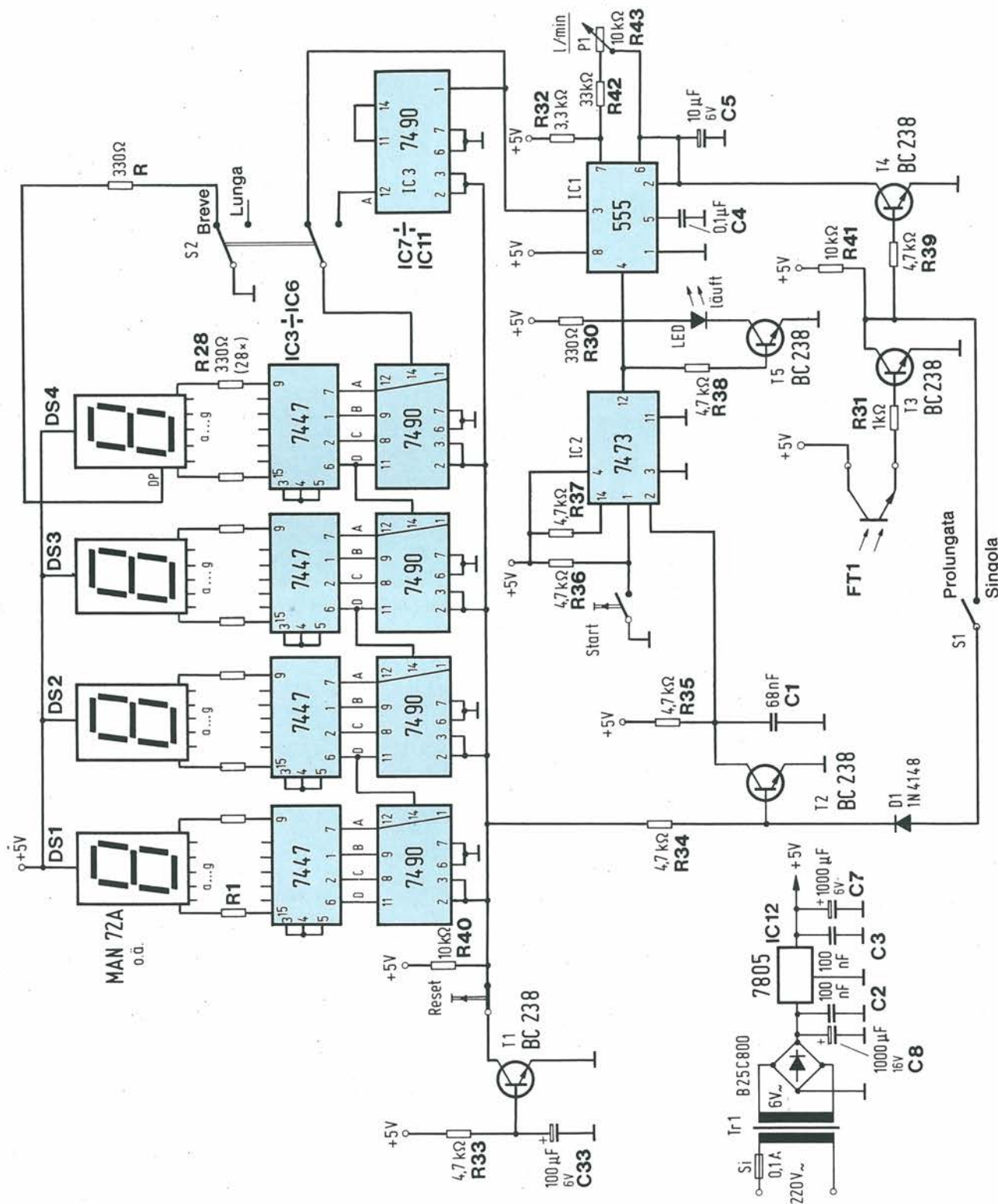



*Figura 4. Il circuito completo contiene solo pochi componenti. Fare attenzione ai 220 V al primario del trasformatore.*

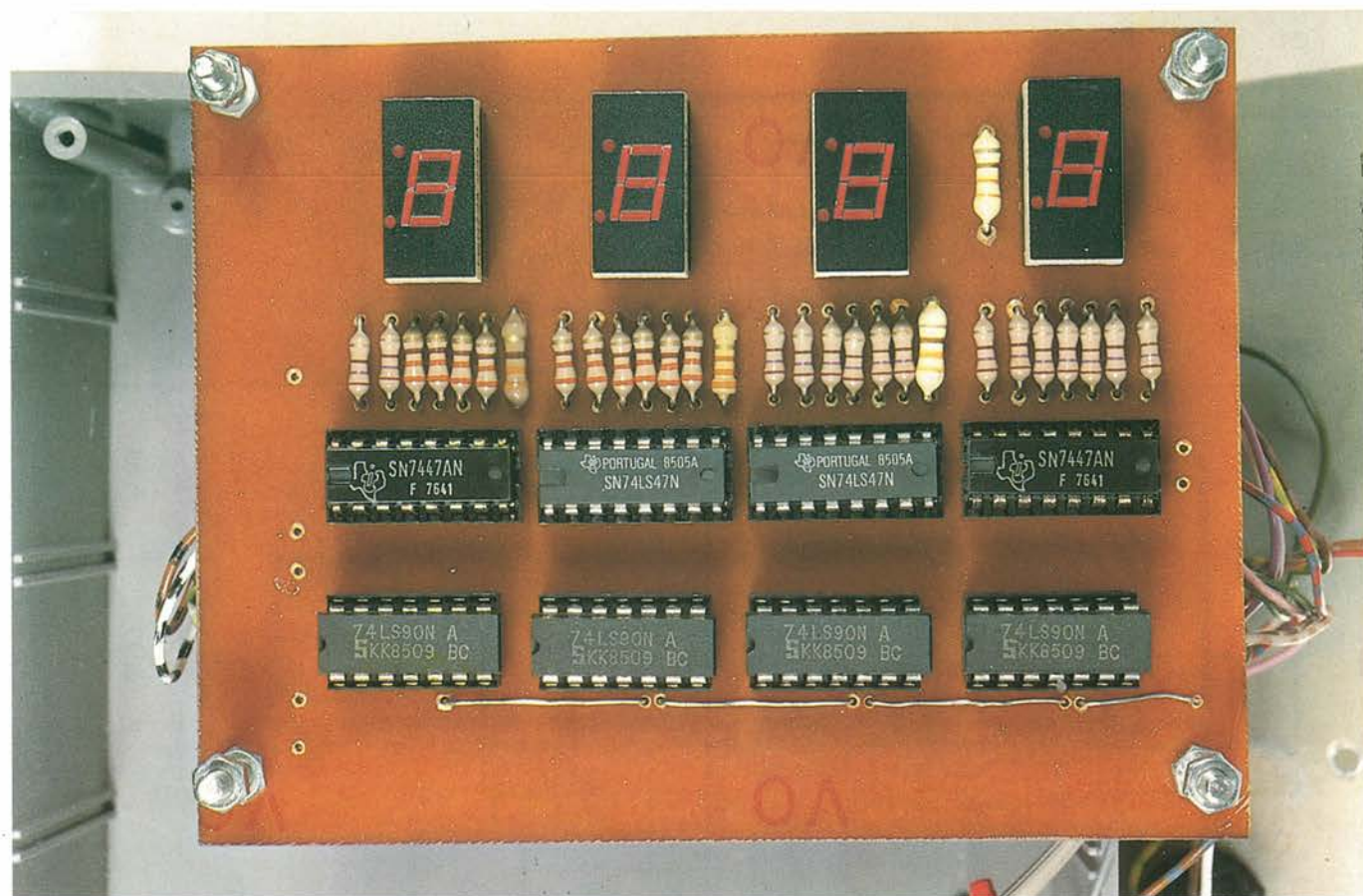



*Figura 5. Dietro il pannello anteriore sono montati il display e la parte più complessa del circuito digitale, cioè il contatore.*

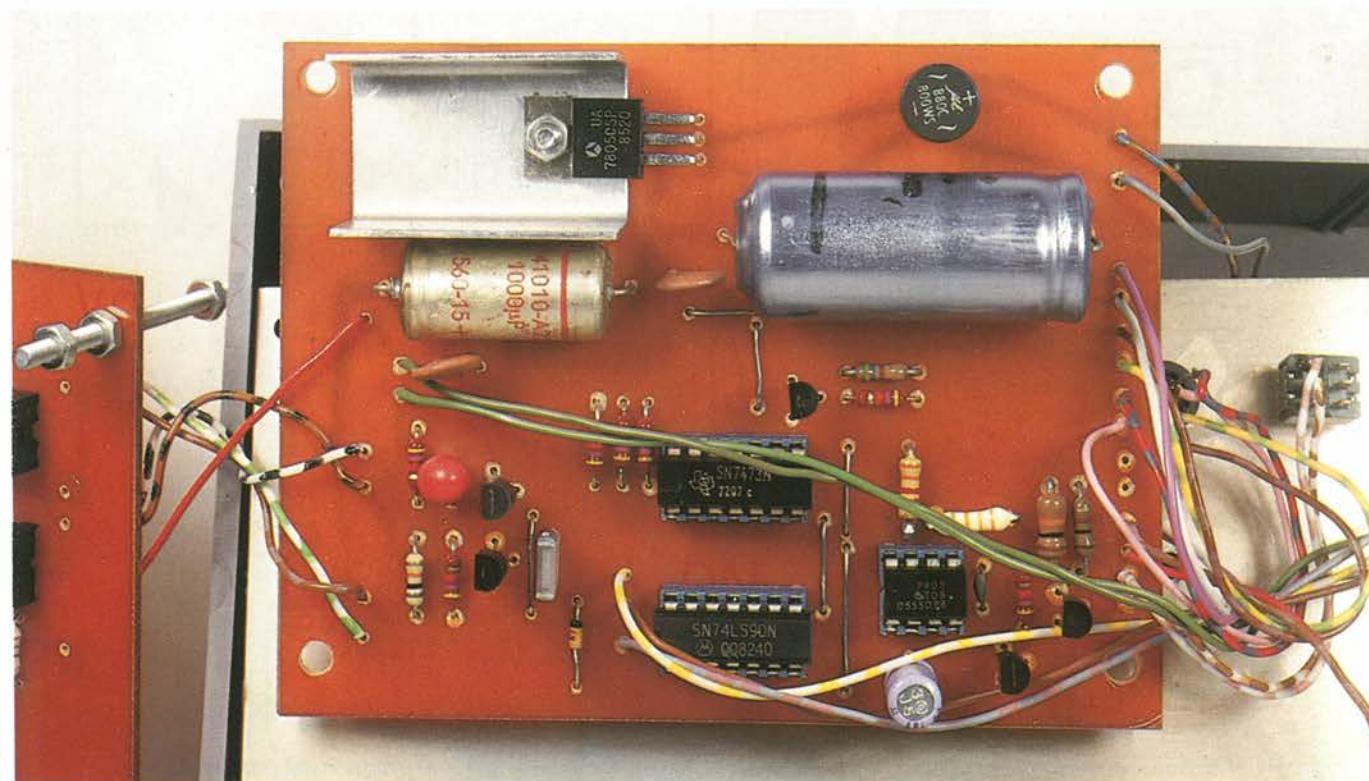



*Figura 6. L'alimentatore è montato sulla stessa basetta dei circuiti di controllo.*

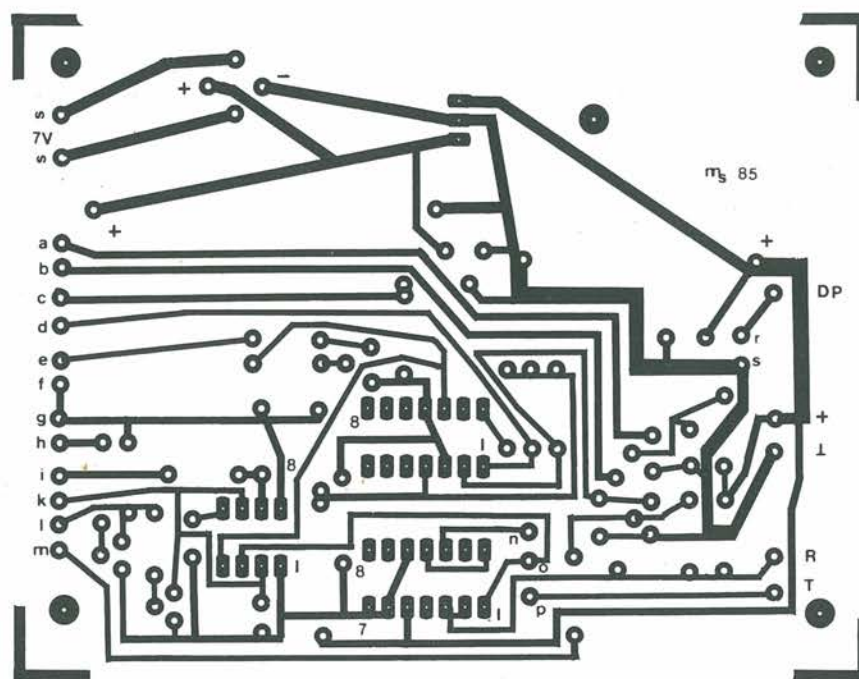



*Figura 7. Circuito stampato del contatore. Scala 1:1.*

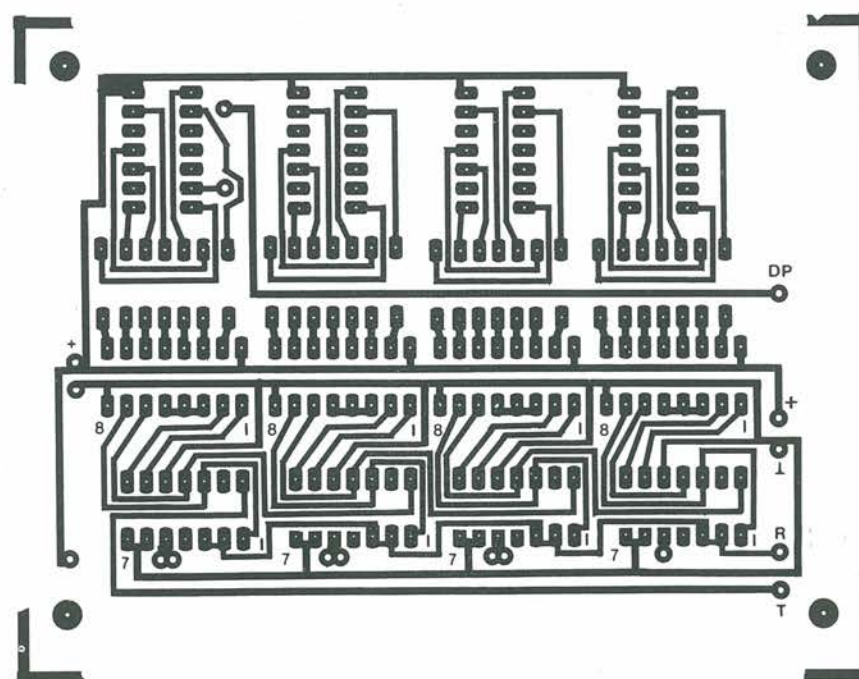



*Figura 8. Circuito stampato della basetta di controllo. Scala 1:1.*

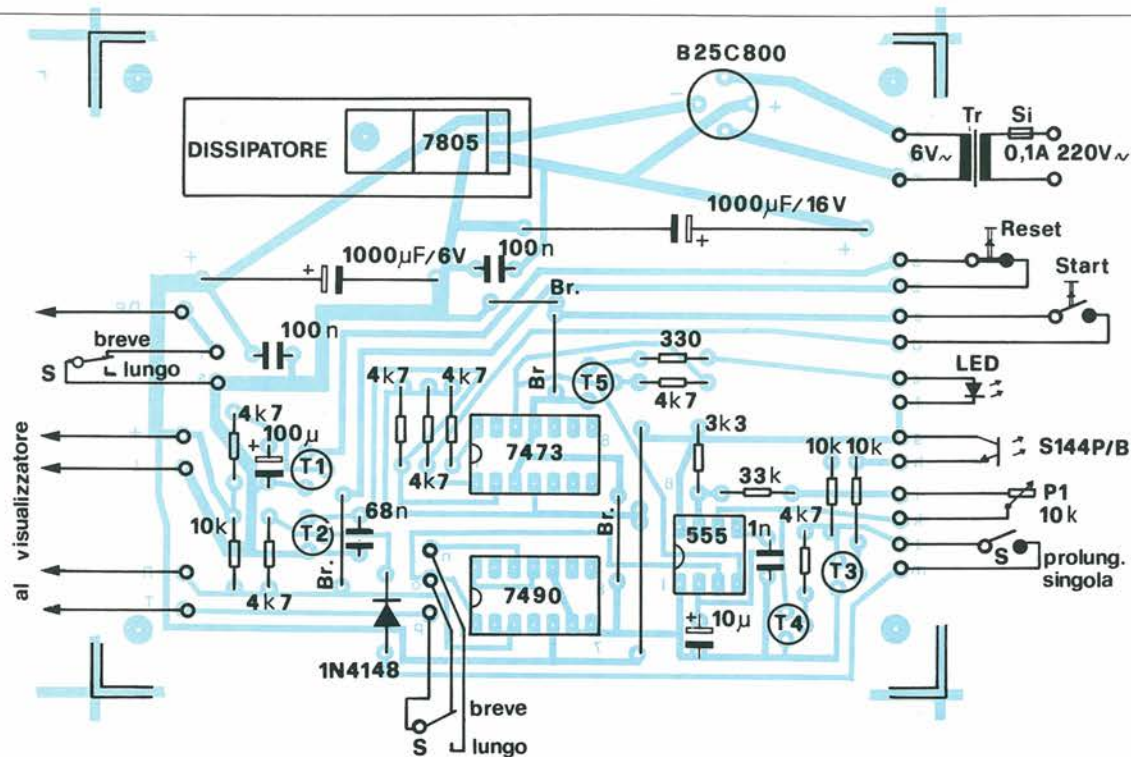



*Figura 9. Disposizione dei componenti sul circuito stampato del contatore.*

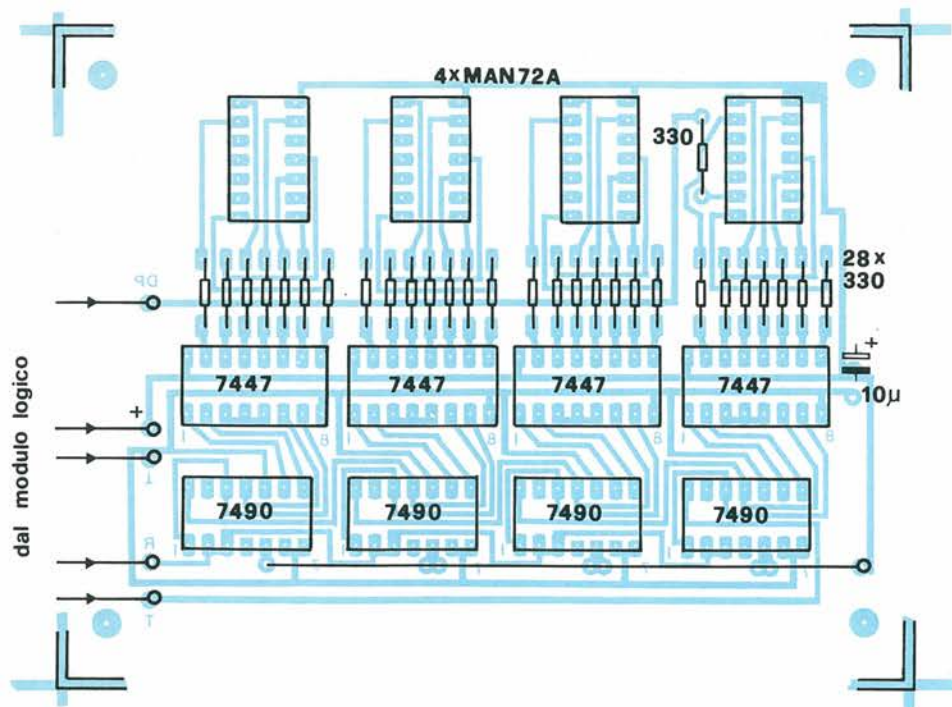



*Figura 10. Disposizione dei componenti sul circuito stampato della basetta di controllo.*

un impulso positivo al transistore T2 attraverso il diodo D1. Il flip flop (non il contatore!) viene resettato e la misura ha termine.
Il contatore è composto da quattro divisori BCD tipo 7490.
I display a sette segmenti vengono pilotati tramite il decodificatore 7447. La frequenza di conteggio viene divisa per 10 mediante un 7490. S2 permette di predisporre una misura a breve oppure a lungo intervallo. Nelle misure a breve intervallo il conteggio avviene fino a 999,9 in quelle a lungo intervallo fino a 9999. S2 provvede anche a cambiare la posizione del punto decimale.

## ...E Si Realizza Così

Il contatore ed il circuito di controllo sono montati su circuiti stampati separati, che verranno preferibilmente montati uno sull'altro (Figure 5 e 6). Le piste di rame e la disposizione dei componenti sono pubblicate nelle apposite "pagine blu", che sono più chiare delle foto. L'alimentatore è montato sulla basetta dei controlli, e solo il trasformatore è montato separato, e pertanto non dovrà essere di un tipo particolare. È sufficiente che abbia un secondario a 6 V/500 mA.
Il contatore ed i controlli sono basati su normali circuiti integrati, e perciò non dovrebbero esserci problemi di acquisto.
Il fototransistore deve essere inserito in un tubetto di protezione e poi fissato ad una chiusura magnetica, del tipo usato negli armadietti. Sarà così possibile fissarlo nella posizione più opportuna del bruciatore. Il sensore verrà collegato mediante un cavo ed un connettore a spina al dispositivo di misura. Tramite la medesima presa potrà essere stabilito anche il collegamento al contatto del relé dell'impianto di riscaldamento (contatto in chiusura). Lo strumento verrà inserito in opportuno mobiletto a consolle.

## Come Utilizzarlo Bene

Dopo aver inserito la spina di rete, lo strumento è immediatamente pronto a funzionare. In primo luogo, il fototransistore dovrà essere montato nella giusta posizione, in modo che venga eccitato soltanto dalla luce della fiamma e non da quella proveniente dall'ambiente. La posizione più opportuna potrà essere determinata accendendo e spegnendo il riscaldamento. Durante questa prova, fare attenzione a non montare il fototransitore troppo vicino alla fiamma, per evitare che venga danneggiato dal calore.
Regolare ora lo strumento, con P1, in base al consumo dell'impianto di riscaldamento. Il valore di questo consumo è quasi sempre punzonato sul bruciatore, in caso diverso potrà essere richiesto alla ditta produttrice. Gli apparecchi con potenza termica di 11 kW hanno un consumo che si aggira sui 20 litri al minuto. A seconda della misura che si intende effettuare, verrà scelta la posizione a tempo breve o lungo, premendo poi il pulsante di avviamento. Il LED si accende e la misura inizia. S1 permette di scegliere tra misura prolungata e misura singola. All'inizio della misura, questo commutatore deve essere sempre in posizione "misura prolungata".

## Elenco Componenti

**Semiconduttori**
**IC1:** 555
**IC2:** 7473
**IC3÷IC6:** 7447
**IC7÷IC11:** 7490 o simili
**IC12:** 7805
**DS1÷DS4:** MAN72A o simili
**1:** B25 C800
**T1÷T5:** BC238
**D1:** 1N4148
**FT1:** BPY62 o simili
**1:** LED

**Resistori 0,25 W**
**R1÷R30:** 330 Ω
**R31:** 1 kΩ
**R32:** 3,3 kΩ
**R33÷R39:** 4,7 kΩ
**R40, R41:** 10 kΩ
**R42:** 33 kΩ
**R43:** 10 kΩ, potenziometro lineare

**Condensatori**
**C1:** 68 nF
**C2, C3:** 100 nF
**C4:** 0,1 μF
**C5:** 10 μF/6 V elettrolitico
**C6:** 100 μF/6 V elettrolitico
**C7:** 1000 μF/6 V elettrolitico
**C8:** 1000 μF/16 V elettrolitico

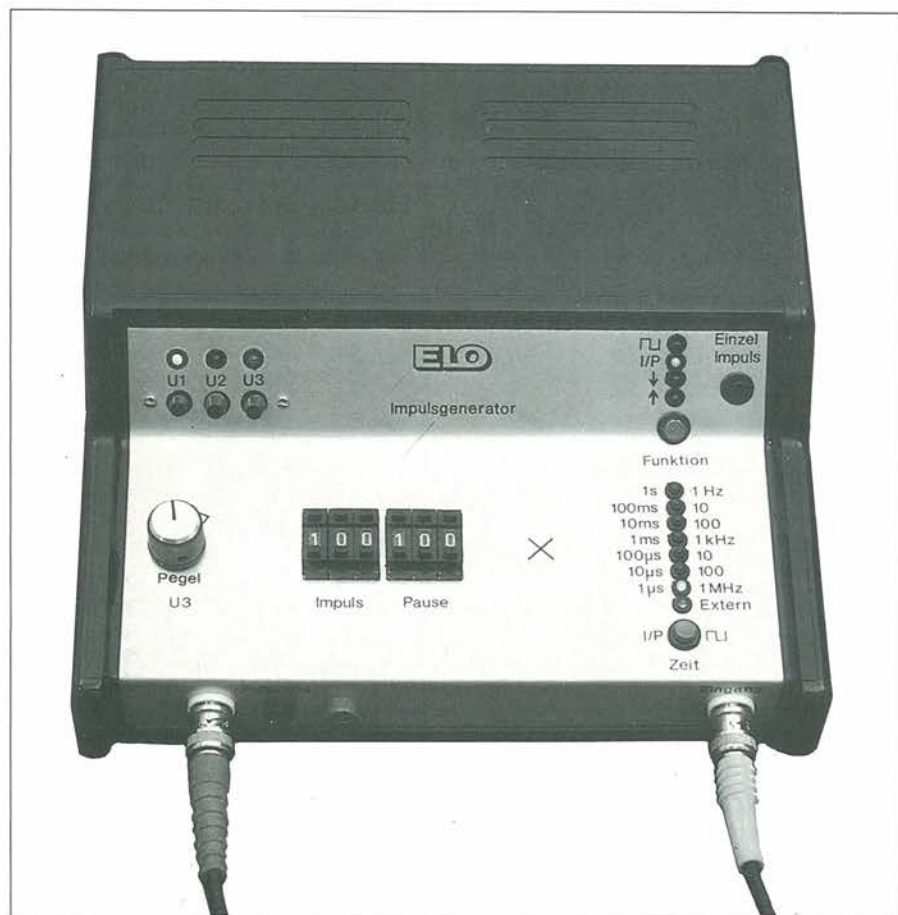
**Varie**
**1** trasformatore 220 V/6 V, 6 VA
**1** pulsante di avviamento (1 contatto n.a.)
**1** pulsante di reset
**S1:** interruttore unipolare
**S2:** mobiletto

**Leggete** a pag. 4
Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

Cod. P41 Prezzo L. 10.000

# Generatore D'Impulsi Superprofessionale

Dotato della rocciosa precisione del quarzo, questo fantasmagorico generatore ti offre la possibilità di avere sempre sottomano segnali impulsivi di ogni genere e tipo: per collaudare al volo tutti i tuoi montaggi digitali, per ottenere un sound fuori di testa dal synt autocostruito e...

*di Alberto Monti*

Molti circuiti elettronici necessitano per funzionare di segnali ad impulsi, spesso con differenti rapporti impulso/pausa. Nel dispositivo qui presentato il rapporto è regolabile da 999:1 ad 1:999 e la frequenza degli impulsi ha una precisione quarzata.

Il cuore di questo circuito è la base dei tempi (IC1), costruita in tecnica TTL e stabilizzata con un quarzo da 1 MHz. Il circuito di accordo è formato da un condensatore in serie ad un diodo a capacità variabile, in parallelo ad un condensatore variabile. Il diodo varicap è polarizzato con una tensione continua, applicata tramite il resistore da 100 kohm. Questa disposizione permette di tarare esattamente il già preciso quarzo, sincronizzandolo con una stazione campione di frequenza ad onde lunghe (per esempio Droitwich). La precisione sarà ancora migliore di quella ottenuta con il quarzo immerso in ambiente termostatico.

La frequenza di 1 MHz raggiunge la serie di divisori IC2...IC7, nella quale subisce una divisione decimale fino ad arrivare alla frequenza di 1 Hz. Le frequenze risultanti dalla divisione vengono emesse con un rapporto impulso/pausa di 1:1. Dalla prima decade è possibile prelevare la frequenza di 200 kHz su un'impedenza di 100 ohm: ideale per la stazione di Droitwich!

Ed ora si presenta un problema: per una base dei tempi non occorrono in genere più frequenze contemporaneamente, perciò sarà sufficiente una sola presa d'uscita, alla quale le diverse frequenze verranno fatte pervenire una alla volta mediante un cosiddetto multiplexer (IC11, un 74LS151). Questo circuito ha otto ingressi, ai quali vengono applicate le diverse frequenze disponibili; queste verranno poi trasferite all'uscita a seconda delle istruzioni, fornite in codice BCD: è necessario perciò un codificatore, in questo caso un 74LS93, che conta fino ad 8. Alle sue uscite è disponibile il corrispondente codice. Questo integrato viene pilotato con la

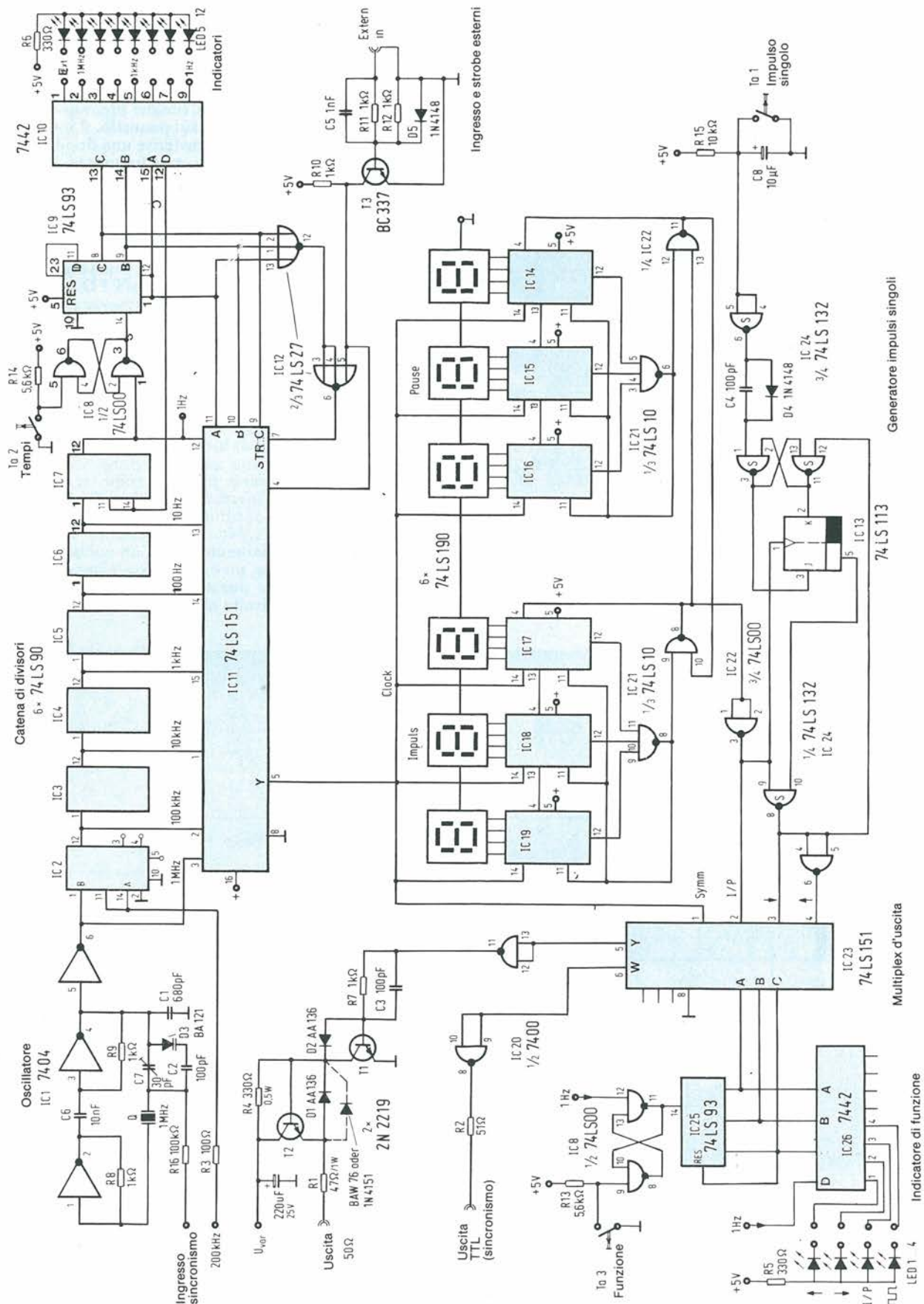



*Figura 1. Schema completo del generatore d'impulsi.*

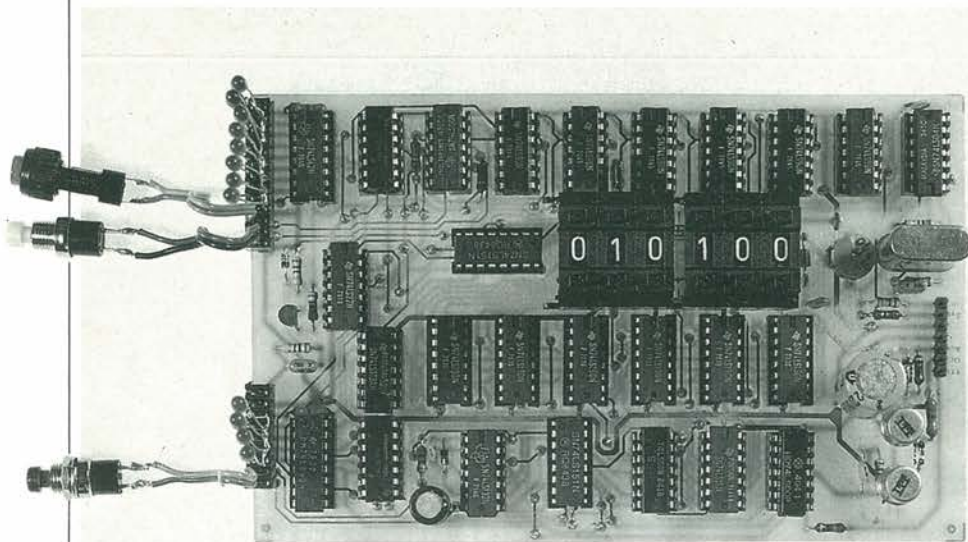



*Figura 2. La basetta a doppia faccia incisa ha un aspetto molto professionale.*

frequenza di 1 Hz, già disponibile: fintanto che rimane premuto un pulsante montato sul pannello, il multiplex continua a trasferire una dopo l'altra all'uscita le diverse frequenze. Il nostro codificatore pilota anche un decodificatore (IC2b, un 7442) che possiede otto uscite, a ciascuna delle quali è collegato un LED che viene fatto lampeggiare applicando all'ingresso "D" un segnale di clock a 5 Hz, anch'esso disponibile sul circuito; questi LED segnalano quale frequenza è presente all'uscita in un determinato istante.

Un attimo! Perché 8 ingressi e solo 7 frequenze?. Anche l'ottavo ingresso è collegato ad una presa: il segnale ad essa applicato viene trasferito all'uscita con il codice 000. Il nostro multiplex ha un altro ingresso, lo strobe, che permette di bloccare totalmente le uscite. Per risparmiare una presa esterna, lo strobe viene pilotato come segue: con 000, l'ingresso di strobe è fisso a livello basso, ed una frequenza applicata alla presa per segnale esterno viene trasferita dal multiplex. Con qualsiasi altro codice, un livello basso alla presa determina la durata di un evento, dopodiché un livello alto ferma tutto.

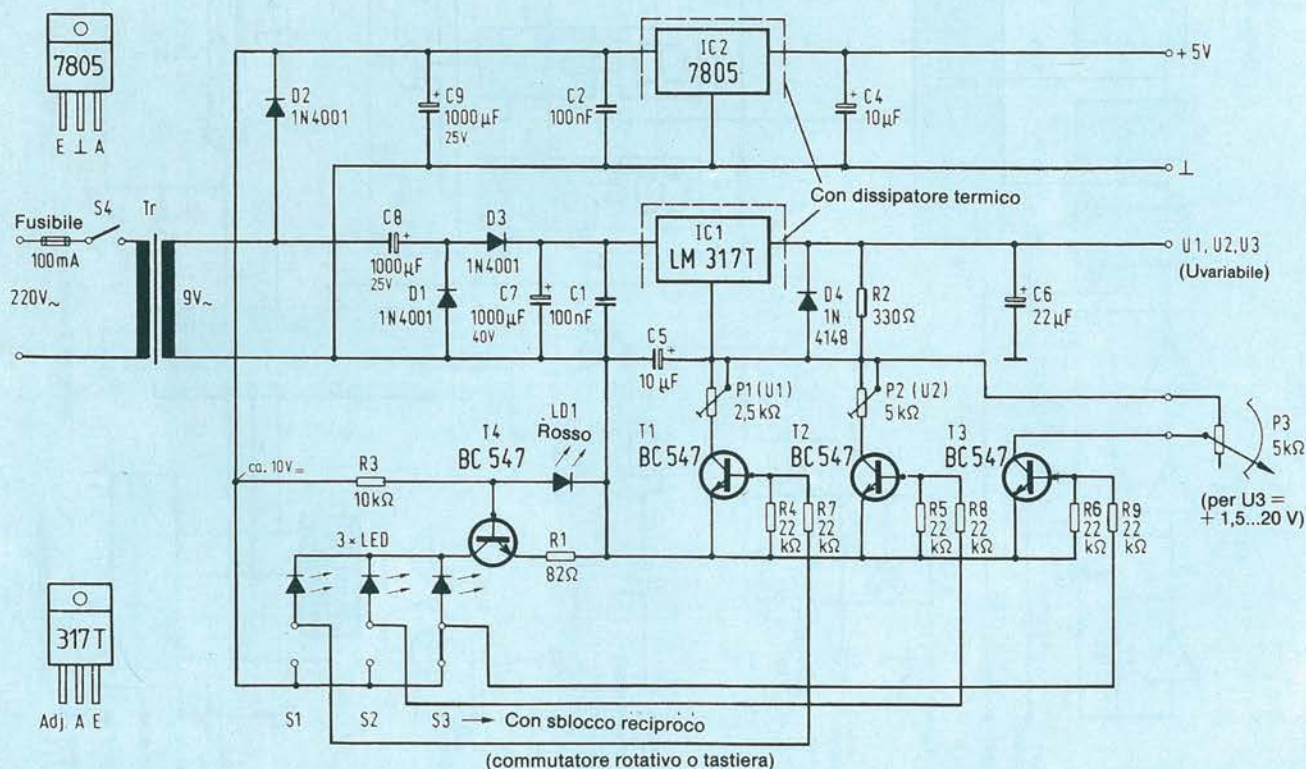



*Figura 3. L'alimentatore è più impegnativo del solito.*

## Tempi Invece Di Frequenze

Ed ora arriviamo finalmente al generatore di impulsi. D'ora in poi non parleremo più di frequenze ma di tempi. Invece che di 10 kHz, diremo 100 microsecondi, eccetera. Basta con i generatori d'impulsi basati su monostabili e condensatori, con commutatori multipolari e potenziometri per la taratura e con scale imprecise! Il nostro circuito è molto più semplice e preciso. La durata delle pause e degli impulsi potrà essere prestabilita mediante semplici commutatori di codifica, ciascuno dei quali copre tre decadi. Vogliamo ottenere, per esempio, una sequenza di impulsi con periodo di 547 ms, 333 dei quali riservati all'impulso, il resto alla pausa, oppure predisporre un impulso singolo, positivo o negativo, della durata di 1110 ms. Allo scopo, vengono utilizzati due blocchi di contatori programmabili (IC14...19), ciascuno composto da tre 74LS190 collegati come contatori all'indietro e programmati mediante commutatori di codifica (con uscita BCD). I circuiti integrati vengono programmati mediante un livello basso all'ingresso di carica, al numero formato con i commutatori; un livello basso all'ingresso di attivazione fa partire per primo quello dei tre contatori che corrisponde alla cifra meno significativa, che inizia il conteggio all'indietro. Quando questo è arrivato a zero, libera il successivo contatore, che inizia a contare all'indietro, da 9 a 0 ed alla fine libera nello stesso modo il terzo contatore (cifra più significativa). In un certo istante, tutte e tre i contatori saranno arrivati a zero; essi possiedono uscite, tramite le quali possono comunicare con il mondo esterno, in questo caso tramite una porta NAND a tre ingressi (74LS10). La sua uscita invia al contatore un segnale di carica e contemporaneamente un flip flop RS formato da due porte NAND fa in modo che, tramite l'ingresso di attivazione, i contatori di livello inferiore non possano continuare a contare. Ora entra in funzione il secondo blocco di 3 contatori, con la medesima sequenza. Consideriamo ora il segnale d'uscita del flip flop RS: rimane a livello alto fintanto che è impegnato il blocco di commutatori relativo alla durata dell'impulso ed a livello basso durante il periodo in cui è impegnato il blocco delle pause. Il "fintanto" ed il "durante" stanno qui a significare i tempi predisposti con i commutatori di codifica!
Ed ora parliamo di questi ultimi componenti: essi hanno 5 piedini, uno dei quali è il terminale comune (C) che risulterà collegato con uno o più degli altri terminali (1, 2, 4, 8) in codice BCD, a seconda della posizione del commutatore, mentre nella posizione 0

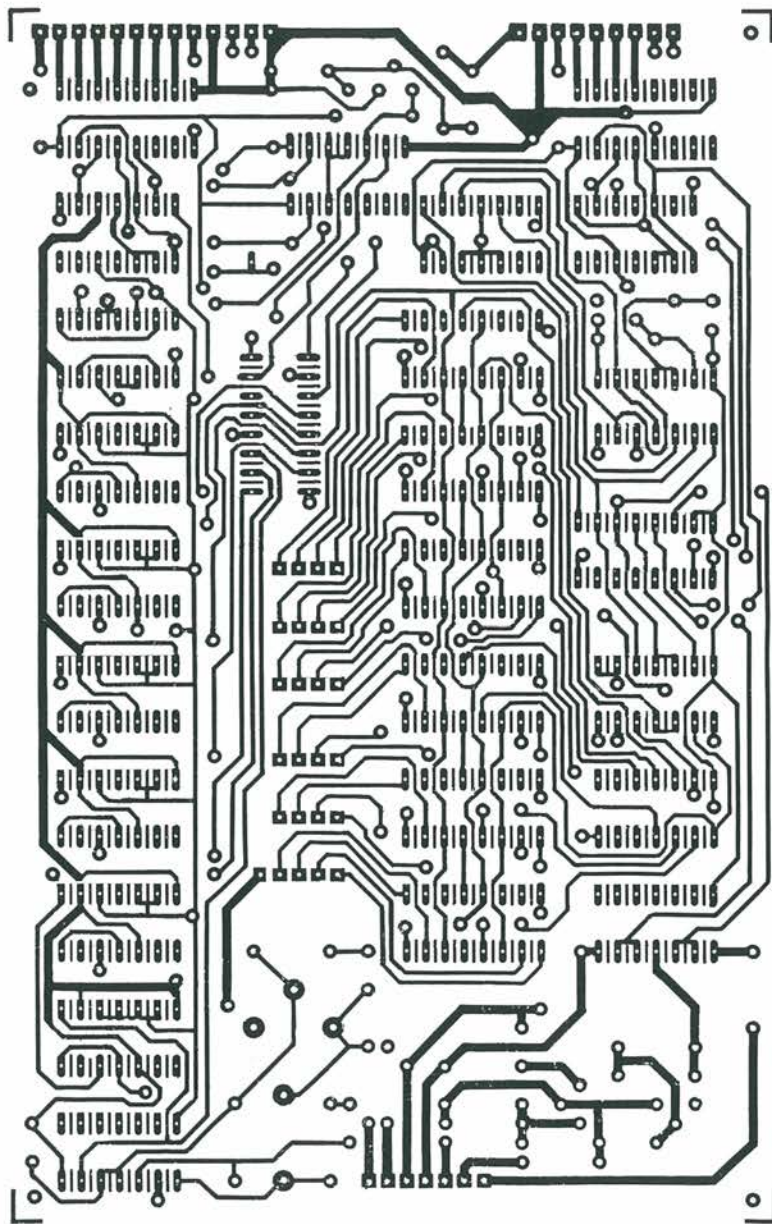



*Figura 4. Circuito stampato lato superiore. Scala 1:1.*

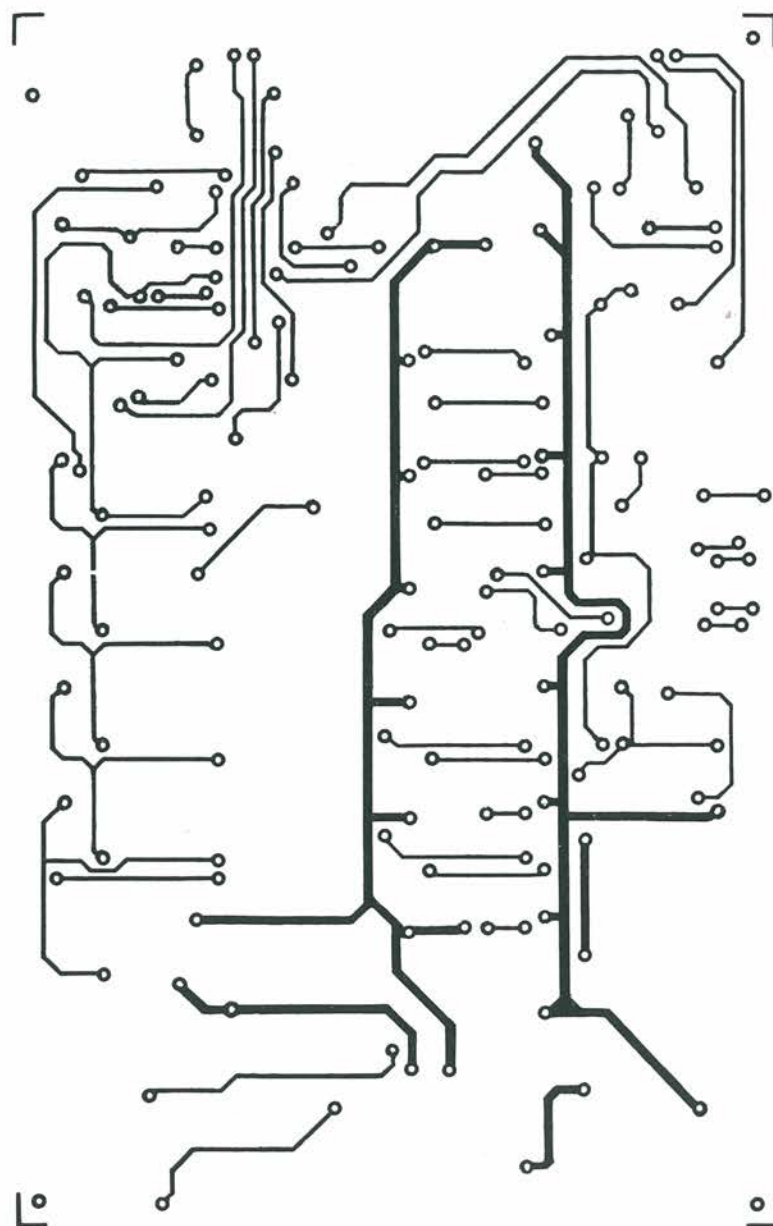



*Figura 5. Circuito stampato inferiore. Scala 1:1.*

non è collegato a nessuno di essi. Tutti i piedini C sono collegati a massa.
I circuiti integrati IC14-16 sono addetti alla determinazione della durata della pausa. Il commutatore di IC16 si riferisce alla prima cifra, quello di IC15 alla seconda e quello di IC14 alla terza. Le cose vanno in modo analogo per il commutatore di IC19 (prima cifra), di IC18 (seconda cifra) ed IC17 (terza cifra) del blocco relativo alla durata dell'impulso.
Le nostre sequenze di impulsi raggiungono, insieme ai periodi di clock, un altro multiplex completo di codificatore, decodificatore e LED, analogo al precedente tranne per il fatto che il codificatore conta soltanto fino a quattro.

## Elenco Componenti
### *Generatore D'Impulsi*

**Semiconduttori**
**IC1:** 7404
**IC2-7:** 74LS90
**IC8, 22:** 74LS00
**IC9, 25:** 74LS93
**IC11, 23:** 74LS151
**IC12:** 74LS27
**IC13:** 74LS113
**IC14-19:** 74LS190
**IC20:** 7400
**IC21:** 74LS10
**IC24:** 74LS132
**T1, T2:** 2N2219
**T3:** BC337
**D1, D2:** AA136
**D3:** BA121
**D4, D5:** 1N4148
**LED1-12:** diodi LED

**Resistori**
**R1:** 47 Ω/1 W
**R2:** 51 Ω
**R3:** 100 Ω
**R4-R6:** 330 Ω
**R7-R12:** 1 kΩ
**R13, R14:** 5,6 kΩ
**R15:** 10 kΩ
**R16:** 100 kΩ

**Condensatori**
**C1:** 680 pF
**C2-C4:** 100 pF
**C5:** 1 nF
**C6:** 10 nF
**C7:** compensatore 5-40 pF
**C8:** 10 μF/35 V elettrolitico
**C9:** 220 μF/25 V elettrolitico

**Varie**
**1** quarzo da 1 MHz
**6** commutatori codificatori BCD complementari
**Ta1-3:** tastiera (contatti in chiusura), con 3 tasti
**2** prese BNC
**2** prese jack

I quattro LED, anch'essi naturalmente lampeggianti, segnalano le seguenti funzioni:
(1) Impulso e pausa uguali (1:1). Ciò vale per gli impulsi di provenienza esterna solo se questi sono già simmetrici, mentre per gli impulsi prodotti internamente la durata dell'impulso è sempre uguale a quella della pausa.
(2) Rapporto impulso/pausa a seconda della posizione dei commutatori.
(3) Impulsi singoli negativi, con durata predisposta.
(4) Impulsi singoli positivi, con durata predisposta.
E non è ancora tutto, per quanto riguarda le possibilità di questo circuito.

## Flip Flop Per Impulso Singolo

Un flip flop RS, basato su due porte NAND istruisce un altro flip flop (tramite gli ingressi JK) a lasciare libera una porta logica al successivo periodo di clock; questa lascerà passare a sua volta un impulso di clock per far cambiare stato al flip flop RS, che la bloccherà nuovamente.
I tasti per circuiti digitali devono essere del tipo con i contatti che non rimbalzano, cioè che non interrompano per intervalli brevissimi il contatto quando è chiuso. Il tasto usato in questo circuito per l'impulso singolo entra in funzione solo dopo che il pulsante è stato rilasciato. Il condensatore C8, scaricato attraverso il contatto chiuso, si carica fino ad attivare la porta logica a trigger di Schmitt (IC24). Alla pressione del tasto era stato scaricato, tramite il diodo, il piccolo condensatore collegato all'uscita; ora esso si carica, e questo fatto si manifesta in forma di breve impulso positivo che va a settare il flip flop RS (IC13).
Questo impulso deve essere il più corto possibile, allo scopo di permettere il reset già dopo qualche microsecondo.
Ed eccoci all'uscita. Il nostro multiplex d'uscita (IC23) ha due uscite complementari (W e Y). Poiché lo stadio finale inverte il segnale, esso viene prelevato dall'uscita non invertente mediante una normale porta logica NAND TTL, perché un'uscita LS è un po' debole per questo scopo. L'uscita invertente necessita di un'ulteriore porta logica, la cui uscita va ad una presa, tramite un resistore da 50 ohm, ed invia nel mondo esterno un segnale di sincronizzazione, che servirà ad azionare il trigger di un oscilloscopio, oppure ad informare che è successo qualcosa.
Anche l'uscita giusta viene invertita da una normale porta NAND. Un tipo LS non sarebbe in grado di pilotare altrettanto bene il nostro stadio finale invertente. Abbiamo scelto un'uscita a quasi 50 ohm, con impulsi esclusivamente positivi.

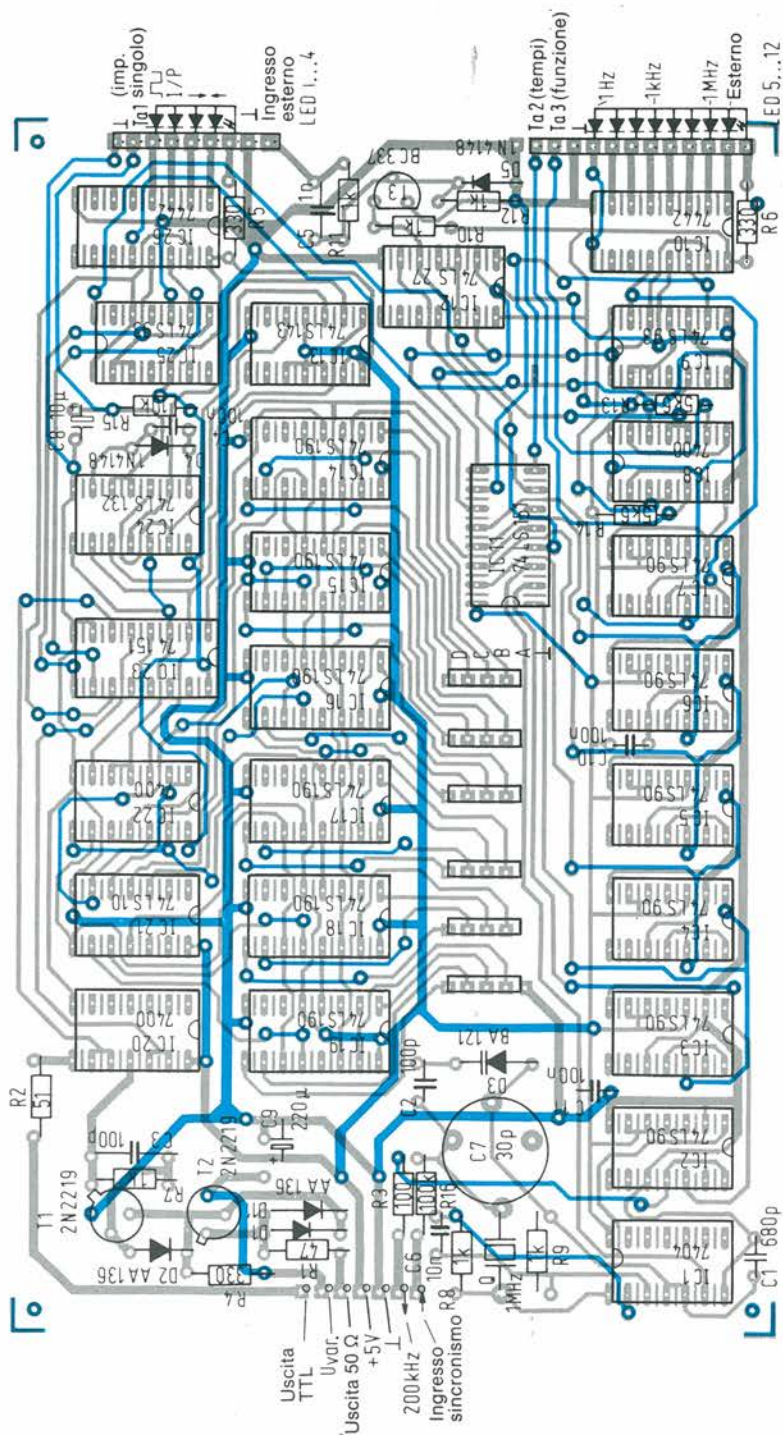



*Figura 6. Disposizione dei componenti sul circuito stampato a doppia traccia.*

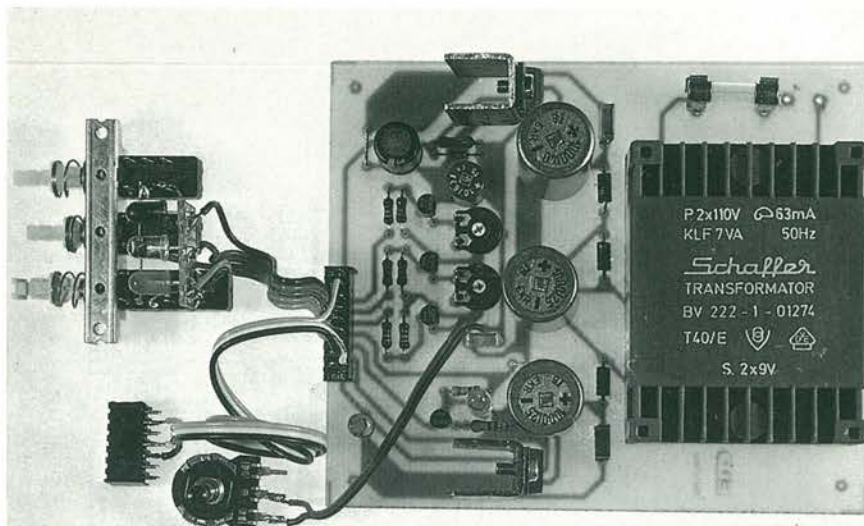



*Figura 7. Il super-alimentatore ha molte qualità. Per maggiori particolari, leggere il testo.*

## Se L'Uscita È Digitale

I circuiti pilota d'uscita sono del tipo cosiddetto a "collettore aperto" e devono ricevere una corrente separata dal nostro superalimentatore: per il circuito vengono utilizzati + 5 V, mentre per l'uscita sono disponibili da 3 a 15 V od anche più. È previsto un trasformatore con secondario a 9 V. Ed ecco un'altra funzione particolare: un regolatore programmabile (LM317T) viene alimentato tramite un duplicatore di tensione. Sarà possibile scegliere tra tre tensioni d'uscita, due delle quali fisse ed una variabile, mediante un commutatore triplo ed un potenziometro. Le tensioni disponibili saranno: 5 V, 12 V e 1,2...20 V. L'alimentatore è montato su una basetta separata. Un transistore forma un generatore di corrente costante per alimentare i LED.

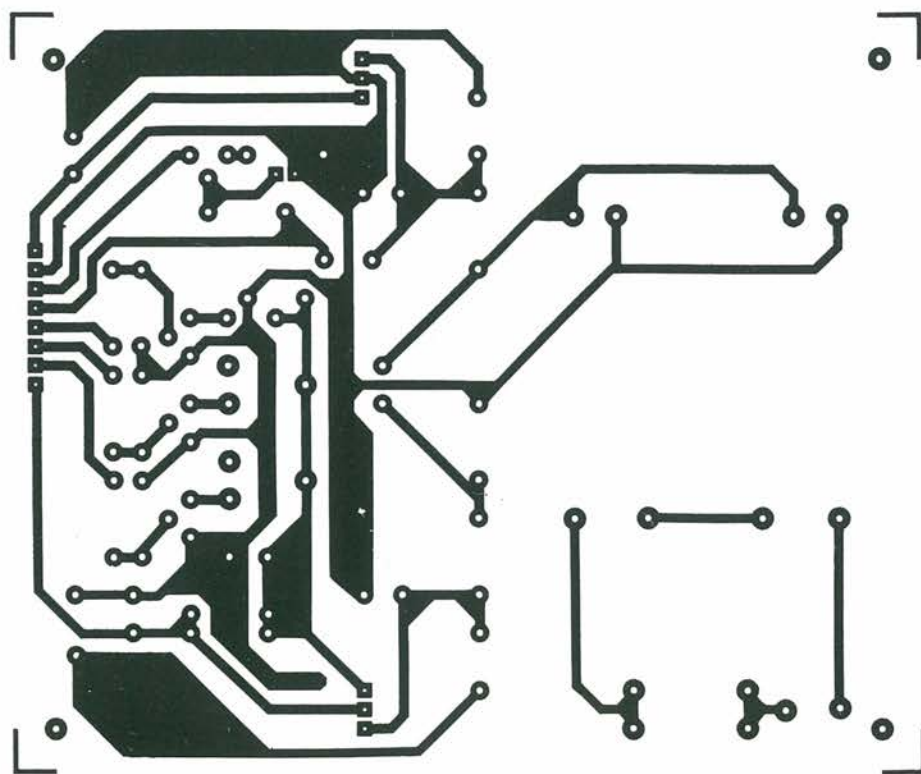



*Figura 8. Circuito stampato dell'alimentatore. Scala 1:1.*

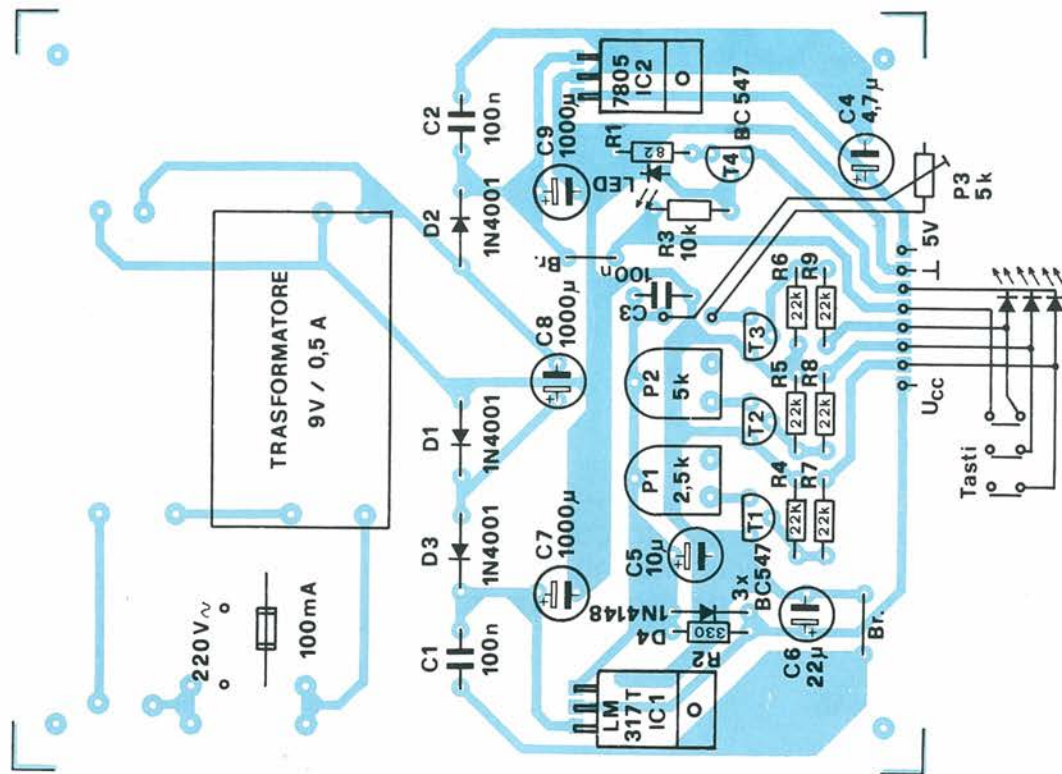



*Figura 9. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.*

## Evviva L'Hardware!

Il dispositivo è predisposto per essere collegato a circuiti TTL. Quando vengono impiegati tipi standard, la corrente assorbita è alta, ed allora potrà essere inserito nell'alimentatore un regolatore di 2 A. Potranno essere montati anche gli LS, con alcune eccezioni: il 7404 nell'oscillatore deve essere di tipo standard, perché presenta valori di impedenza più favorevoli. Le uscite del decodificatore devono fornire ciascuna 16 mA per i LED. Chi si accontenta della metà può scegliere i tipi LS. L'ultimo circuito integrato deve pilotare lo stadio finale d'uscita, e per questa funzione si è dimostrato ottimale un 7400 standard.
Sul circuito stampato a doppia faccia incisa dovranno essere montati per primi i ponticelli, i resistori, gli zoccoli per i circuiti integrati, eccetera. Il passo di foratura per il quarzo è previsto per un componente di precisione da 1 MHz (HC 33). È piuttosto caro ma ne vale la pena. Il resistore da 100 kohm può essere collegato, in attesa di tempi migliori, al più vicino punto a + 5 V, mediante un ponticello.

Per finire, accendere l'oscilloscopio. Regolare, in base all'oscillogramma, le ampiezze d'uscita. Sta ora a voi scoprire le molteplici possibilità di questo generatore d'impulsi.

## Elenco Componenti

### *Alimentatore*

**Semiconduttori**
**IC1:** LM317T
**IC2:** 7805
**T1-T4:** BC547
**D1-D3:** 1N4001
**D4:** 1N4148
**LD1:** LED rosso
**LD2-4:** LED colore a piacere

**Resistori**
**R1:** 82 Ω
**R2:** 330 Ω
**R3:** 10 kΩ
**R4-R9:** 22 kΩ
**P1:** trimmer da 2,5 kΩ
**P2:** trimmer da 5 kΩ
**P3:** potenziometro da 5 kΩ

**Condensatori**
**C1, C2:** 100 nF
**C4:** 10 μF/35 V elettrolitico
**C5:** 10 μF/63 V elettrolitico
**C6:** 22 μF/40 V elettrolitico
**C7:** 1000 μF/40 V elettrolitico
**C8, C9:** 1000 μF/25 V elettrolitico

**Varie**
**1** commutatore (tastiera a tre tasti, con sblocco reciproco, oppure rotativo)
**1** trasformatore di rete 9 V/7 W
**2** dissipatori termici
**1** fusibile 100 mA

**Leggete** a pag. 4
Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

Cod. P42 Prezzo L. 18.000

# Provacomponenti Cercatensioni Universale

No, non stiamo parlando di un oscilloscopio da tre milioni, ma di un semplicissimo moduletto con meno di dieci componenti in tutto. Che, però, è in grado di verificare persino se...

*dott. Andrea Degl'Innocenti*

Non è necessario misurare tutto con la massima precisione, talvolta è sufficiente una semplice indicazione tipo "va bene o va male": per esempio non è necessario usare come cercafili un ohmmetro di precisione a quattro cifre, ma è sufficiente un semplice dispositivo a cicalino.
Il circuito presentato in questo articolo è in grado di svolgere molte funzioni.

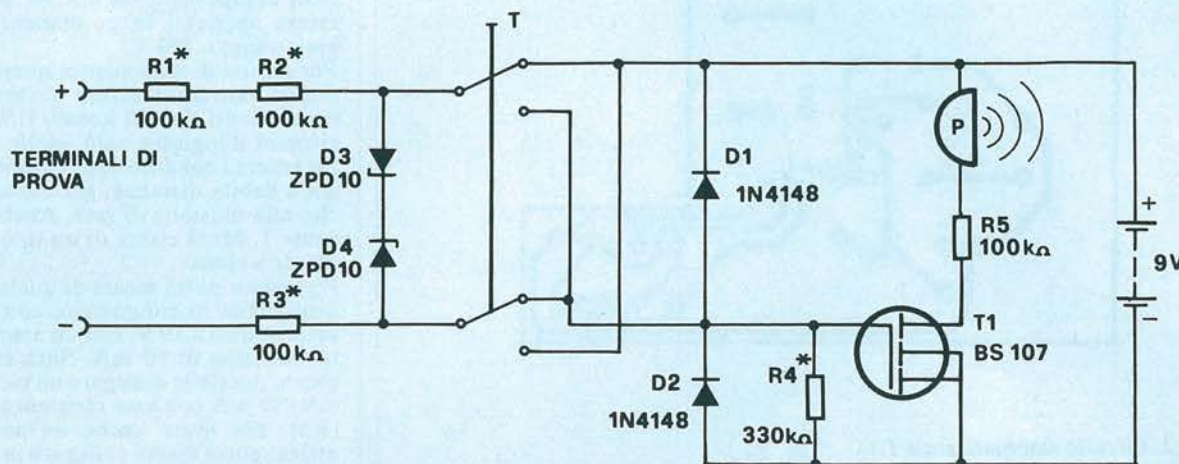



*Figura 1. Schema del dispositivo: invece del BS107 si può utilizzare anche il BS170. Con questo tester può essere controllata persino la tensione di rete. I resistori con asterisco devono avere un dimensionamento minimo di 0,3 W.*

1. Verificare la continuità di conduttori e resistenze fino a 0,5 Mohm.
2. Verificare la funzionalità di condensatori da 100 pF a 10 microF.
3. Riconoscere tensioni continue da 5 a 250 V e la loro polarità.
4. Riconoscere e definire in modo univoco tensioni alternate da 4 a 220 V e da 10 a 5000 Hz.
5. Riconoscere i conduttori di neutro, di fase e di terra.
6. Provare la funzionalità dei diodi.
7. Provare la funzionalità dei transistori e determinazione della sequenza dei piedini.

Allo scopo, è sufficiente montare sull'astuccio due boccole ed un pulsante.

## In Teoria...

In Figura 1 è possibile osservare il semplicissimo schema elettrico. Un transistore VMOS a canale N (BS107 o simili) pilota, tramite una resistenza in serie, il trasduttore acustico P quando il gate del transistore diventa positivo a causa del collegamento effettuato alle boccole d'ingresso. Se la resistenza di questo collegamento è di circa 500 kohm o minore, il segnalatore acustico viene attivato. Se all'ingresso viene collegato un condensatore, il segnale acustico emesso è di breve durata, e questa durata dipende dalla capacità. Una pressione sul pulsante T inverte la polarità ed il segnale acustico viene nuovamente emesso. Abbandonando il pulsante, si sente un terzo segnale acustico. La tensione di carica del condensatore produce ogni volta ai capi del resistore R4 un impulso di tensione più o meno lungo, che attiva il transistore VMOS per una corrispondente durata.

**Una "terza mano" indispensabile per eseguire rapidamente le verifiche essenziali**

Se viene applicata una tensione continua di almeno 5 V, della polarità indicata, non succede nulla, perché il transistore accetta solo tensioni comprese tra + 2,0 e − 0,6 V e perciò è bloccato. L'inversione di polarità mediante la pressione del pulsante aumenta invece la tensione fino ad un massimo di 0,6 V sopra quella di alimentazione. A causa dei resistori in serie R1...R3 e dei diodi clamping D1 e D2, la tensione di gate potrà essere superiore od inferiore a quella di batteria solo di 0,6 V. I due diodi zener ZPD10 contrapposti diminuiscono la tensione al pulsante, e così anche per tensioni d'ingresso fino a 250 V sarà sufficiente una versione a debole corrente.

Una tensione alternata applicata all'ingresso manda alternativamente in conduzione ed all'interdizione di BS107 al ritmo della propria frequenza, cosicché alla frequenza di rete il cicalino non pigola ma trilla. Alle maggiori frequenze si può udire la corrispondente frequenza di battimento, cosicché sarà possibile distinguere approssimativamente ad orecchio le diverse frequenze. A causa dei diodi limitatori all'ingresso non sarà perciò possibile avere un'idea del valore della tensione.

Grazie alla resistenza totale d'ingresso, che è di 300 kohm, anche alla tensione di rete la corrente attraverso R1...R3 ed i diodi zener rimane minore di 1 mA, perciò non c'è pericolo di folgorazione: tuttavia, la sicurazza assoluta si ha soltanto quando il dispositivo è inserito in un astuccio di plastica, e le spine a banana per i collegamenti d'ingresso sono protette contro i contatti accidentali. Lavorando con le tensioni di rete, le

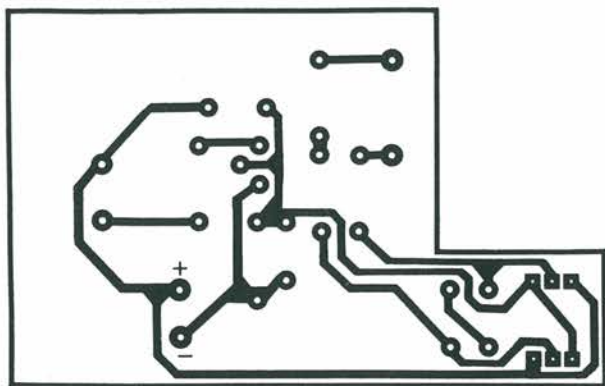



*Figura 2. Circuito stampato scala 1:1.*

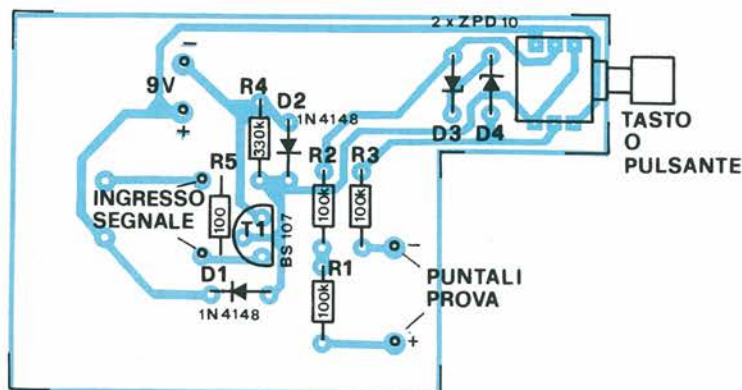



*Figura 3. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.*

precauzioni non sono mai troppe.
Per la prova delle reti domestiche con filo di terra, uno dei terminali del provacircuiti dovrà essere collegato al contatto di terra e l'altro alla fase od al neutro. Se il conduttore è il neutro, il segnale è un sibilo, se è la fase viene emesso un trillo. È però sufficiente collegare alla rete un solo terminale perché, come avviene nei cercafase al neon, l'altro terminale va a terra attraverso il corpo. Anche in caso di isolamento perfetto, la capacità del corpo è sufficiente a far emettere il segnale acustico. Il neutro, in caso di buon isolamento non dà un segnale acustico, mentre per il collegamento di terra ad un'impedenza minore di circa 500 kohm viene emesso un pigolio. È anche possibile controllare se macchine od apparecchiature hanno un collegamento a terra di impedenza relativamente elevata.
I diodi collegati con l'anodo al + e con il catodo al − verranno provati con la polarizzazione diretta, ed il cicalino suonerà. Se il diodo è funzionante, il segnale acustico scomparirà premendo il pulsante. In modo analogo, verranno provate le giunzioni base - emettitore e base - collettore dei transistori bipolari. Nei transistori NPN, la base è l'anodo comune, nei PNP è il catodo comune.

## ... E In Pratica

Utilizzando per i resistori R1...R3 normali componenti da 0,3 W, potranno essere applicati in permanenza all'ingresso fino a 250 V.
Per motivi di isolamento, questi tre resistori potranno essere sostituiti con componenti da 330 kohm/1 W. Per il circuito d'ingresso sarà anche necessario tenere i conduttori di polarità opposta a debita distanza, per evitare scariche alla tensione di rete. Anche il pulsante T dovrà essere di un tipo ottimamente isolato.
Il cicalino potrà essere di qualsiasi tipo disponibile in commercio, con alimentazione da 5 a 10 V, con un assorbimento massimo di 50 mA. Sarà eventualmente possibile collegare un cicalino da 6 V/30 mA con una resistenza in serie (R5). Per avere anche un'indicazione ottica, potrà essere collegato in serie un LED, molto utile in ambienti rumorosi.
L'astuccio di plastica non avrà dimensioni maggiori di quelle di un pacchetto di sigarette, con terminali a banana o prese dello stesso tipo. Quest'ultima soluzione è da preferire perché più sicura.
L'astuccio dovrà essere forato superiormente al cicalino.

## Elenco Componenti

**Semiconduttori**
**T1:** BS107 oppure BS170
**D1, D2:** 1N4148
**D3, D4:** ZPD10

**Resistori**
**R1-R2-R3:** 100 kΩ
**R4:** 330 kΩ
**R5:** 100 Ω

**Varie**
**1** doppio deviatore
**1** cicalino 5...10 V, mass. 50 mA

**Leggete** a pag. 4
Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

Cod. P43 Prezzo L. 2.000

DOVE? DOVE?

DOVE? DOVE?

La ricchissima gamma dell'elettronica che va dai componenti ai prodotti finiti, è reperibile agli indirizzi elencati in questa pagina.

**G.B.C. italiana divisione REFIL**
**COMPONENTI ELETTRONICI**
*TV - RADIO - HI-FI - COMPUTER*
*IL PIÙ GRANDE ASSORTIMENTO DI SOFTWARE*
Via Petrella, 6
**MILANO**

**G.B.C. italiana divisione REFIL**
**COMPONENTI ELETTRONICI**
*TV - RADIO - HI-FI - COMPUTER*
*IL PIÙ GRANDE ASSORTIMENTO DI SOFTWARE*
Via G. Cantoni, 7
**MILANO**

**G.B.C. italiana divisione REFIL**
**COMPONENTI ELETTRONICI**
*TV - RADIO - HI-FI - COMPUTER*
*IL PIÙ GRANDE ASSORTIMENTO DI SOFTWARE*
V.le Matteotti, 66
**CINISELLO BALSAMO**

**2M ELETTRONICA srl**
Via Sacco, 3 - Tel. 031/278227
**COMO**
Via La Porada, 19 - Tel. 0362/236467
**SEREGNO**
*COMPONENTI ELETTRONICI*
*RADIO - TV COLOR - AUTORADIO - HI-FI*
*PERSONAL COMPUTER - GBC - SONY*

**RENATO CESARI**
Via De Gasperi 40 - Tel. 071/85620
**ANCONA**
Via Leopardi 15 - Tel. 0733/73227
**CIVITANOVA M.**
*COMPONENTI ELETTRONICI - RADIO - TV COLOR*
*AUTORADIO - HI-FI - PERSONAL COMPUTER*
**GBC** SONY

**NUOVA HALET s.r.l. electronics**
Via E. Capruzzi, 192
**BARI**
*Concessionario GBC*
*SONY - BANDRIDGE - PIONEER - AUTOVOX*
*GOLDATEX - COMMODORE - PHILIPS - SANYO*

**ANDREI CARLO & C. snc**
Via G. Milanesi, 28/30
Tel. 055/486303
**FIRENZE**
***TUTTO PER L'ELETTRONICA***
*RICAMBISTICA - ACCESSORI - RADIO TV - HI-FI*
*INFORMATICA*
*VIDEO REGISTRAZIONE*
*G.B.C. - BANDRIDGE - SONY*

**D.C.E. snc**
**DISTRIBUZIONE COMPONENTI ELETTRONICI**
Via G. Pontano, 6/8
Tel. 06/8271717
**ROMA**
*ACCESSORI ALTA FEDELTA' E COMPUTER*
*MATERIALE PER IMPIANTI TV*
*COMPONENTISTICA HI-FI CAR*

**NUOVA NEWEL sas**
Via Mac Mahon, 75
Tel. 02/32.34.92 / 32.70.226
**MILANO**
*ATTUALITA' ELETTRONICHE*
*MICROCOMPUTER*

**RAPPRESENTANZE MERIDIONALI di TRANI M.E. snc**
Via B. Cossa, 7
**ISCHIA PORTO (Napoli)**
Tel. 081-993386/901386
*CONCESSIONARIA G.B.C.*
*COMPONENTI ELETTRONICI*

**Ditta GIUSEPPE CRASTO**
Via S. Anna dei Lombardi, 19
**NAPOLI**
Tel. 328186
*APPARECCHI E RICAMBI TV - HF*
*ALIMENTATORI - ANTENNE*
*ACCESSORI RICETRASMETTITORI*
*PER TUTTE LE BANDE OM e CB*

**Ditta POWER**
**dei F.lli CRASTO s.n.c.**
Corso Secondigliano, 397
**NAPOLI** - Tel. 7544026
*APPARECCHI E RICAMBI TV - HF - ALIMENTATORI*
*ANTENNE - ACCESSORI-RICETRASMETTITORI*
*PER TUTTE LE BANDE OM e CB*

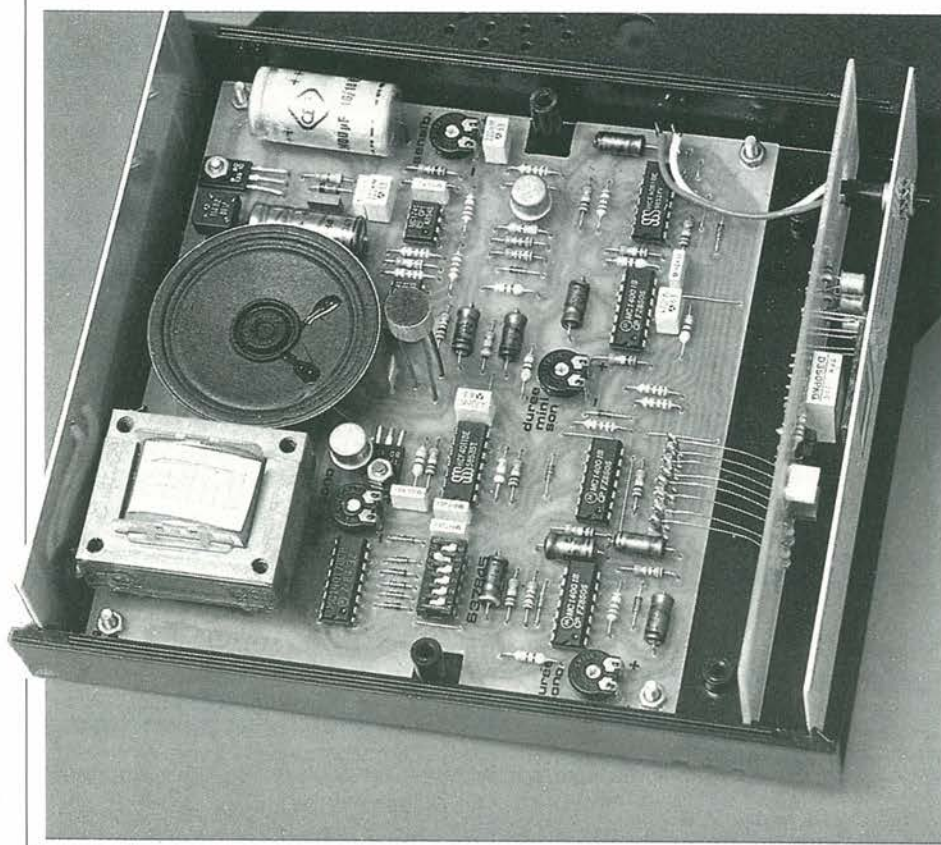
**vdb elettronica** s.r.l.
Via G. Ferraris, 187
**NAPOLI**
**Tel. 081/287233 - PBX**
CENTRO DISTRIBUZIONE:
*ANTIFURTI - ANTENNE - TV/CC - RTX*
*COMPONENTI ELETTRONICI*
*AUTOMAZIONE*

**ALTEL srl**
Via F. Luscino, 130-138/8
**ROMA**
Tel. 06/745850 - 74580348
DISTRIBUTORI ESCLUSIVI:
*AVS - NOVACAVI - RACAL*
*GUARDALL - CAME - PROGRESS*
*PRASTEL - CSA - IMS*

**EB**
**Cav. ENZO BEZZI**
**COSTRUZIONI ELETTRONICHE**
Via L. Lando, 21
Tel. 0541/52357
**RIMINI**
*ELETTRONICA PREMONTATA*
*E IN KIT*

# Antirussatore Elettronico

Perché i sogni siano sempre d'oro, il luogo del riposo dovrebbe essere il tempio della serenità. Chi russa, invece, inquina sia il sonno proprio che l'altrui.
E pensare che, spesso, si tratta solo di una cattiva abitudine: questa macchina vi aiuterà a combatterla permettendovi anche di valutare, al mattino, l'andamento della vostra rumorosità notturna.
Un po' di buona volontà e, con l'antirussatore, coricarsi al vostro fianco potrà tornare ad essere una gioia...

*a cura di N. Bandecchi*

Con l'aiuto di questo apparecchio tutti coloro che non riescono a fare a meno di russare potranno finalmente liberarsi da questa abitudine, grazie ad una vera e propria cura basata su un'efficace rieducazione, con grande soddisfazione di chi vive vicino a loro. Un microfono capta i suoni circostanti, che vengono amplificati e trasformati nella forma rettangolare, per ottenere una serie di segnali logici. Un dispositivo elimina i rumori giudicati troppo brevi per essere equiparati ad un eventuale "russare". Un secondo sistema rileva i rumori che hanno un carattere di periodicità, il cui valore rimane al di sotto di un limite superiore predeterminato. I suoni che rimangono dopo questa selezione vengono rilevati da un contatore che, arrivato ad un numero fissato in precedenza, che corrisponde al massimo numero di russate consecutive sopportabili, emette un segnale di fine ciclo. Ne deriva un segnale acustico più o meno breve ed intenso, notoriamente in grado di far smettere immediatamente di russare al soggetto sotto controllo. Inoltre, ogni volta che questo segnale risuona, la cifra segnata da un display a 7 segmenti aumenta di un'unità il numero visualizzato, con indicazione dell'eventuale superamento del numero 9. Il mattino dopo è così possibile misurare i progressi realizzati man mano che procede la cura. In Figura 1 è illustrato lo schema a blocchi del dispositivo.

## In Teoria

Tenuto conto dei periodi relativamente lunghi di funzionamento continuo del dispositivo, l'alimentazione avverrà con tensione di rete, anche perché l'apparecchio dovrà essere installato in una posizione fissa. Un trasformatore abbassa la tensione di rete fino ad un valore di 12 V, e questa tensione è disponibile ai morsetti dell'avvolgimento secondario. Un ponte di Graetz effettua la rettificazione della tensione alternata, mentre il condensatore C1 effetta un primo filtraggio. La base del transistore

T1 viene mantenuta ad un valore fisso di 10 V mediante un diodo zener, la cui corrente è limitata dalla resistenza R1. Di conseguenza, sul suo emettitore è presente una tensione continua dell'ordine di 9,5 V, il cui filtraggio viene completato dal condensatore C2 mentre C3, che è di basso valore, elimina le eventuali frequenze parassite provenienti dalla rete.
I suoni vengono captati da un microfono ad elettrete dotato di tre piedini: uno per l'alimentazione "+", uno per l'alimentazione "—" ed uno di uscita. Una prima amplificazione viene effettuata per mezzo del ben noto circuito integrato 741 (IC1). Un secondo 741 forma il secondo stadio amplificatore con un timer inserito nel circuito di controreazione che gli consente di regolare il guadagno. Quest'ultimo viene espresso dalla relazione R5/R2 per il primo stadio e da R9 + A1/R6 per il secondo stadio. I guadagni dei due stadi successivi sono quindi dell'ordine di 220 per IC1 e da 1 a 220 per IC2.
Il guadagno totale dell'amplificatore può pertanto variare da 220 a 48.400, a seconda della posizione angolare del cursore di A1 (i guadagni degli stadi in cascata si moltiplicano). Infine, il transistore T2, montato secondo uno schema ad emettitore comune, ha la base polarizzata ad un livello tale che, in assenza di segnali, il potenziale al terminale di collettore sia quasi nullo. Quando, per mezzo di C9, vengono trasmesse variazioni di potenziale dall'uscita di IC2 alla base di T2, al collettore è possibile osservare una serie di impulsi positivi il cui periodo è, ovviamente, quello dei suoni captati dal microfono. In realtà, grazie all'integrazione effettuata da C10, viene piuttosto rilevato un segnale continuo d'ampiezza oscillante, che passa per lo zero solo nel caso in cui venga a mancare il rumore captato. Questo potenziale carica il condensatore C11, tramite R14, ed il diodo anti-inversione D1. Il condensatore può pertanto scaricarsi solo su R15. La porta AND III forma un trigger di Schmitt. Quando il potenziale disponibile all'ingresso 9 di questa porta comincia ad aumentare (per esempio quando ha inizio un rumore continuo), nell'istante della commutazione della porta si verifica un apporto di potenziale tramite la resistenza di reazione positiva R17, che causa un'accelerazione del fenomeno.
All'uscita del trigger si verifica pertanto una netta salita verticale verso il livello logico "1". Di conseguenza questo livello alto viene mantenuto, grazie ad R17, anche quando il potenziale sull'armatura positiva di C11 scende leggermente sotto la metà della tensione di alimentazione: questa situazione si può verificare quando l'intensità del suono captato diminuisce temporaneamente, pur rimanendo attivo. In compenso, quando il suono scompare o diventa troppo debole per essere captato, l'importanza della scarica di C11 su R15 diventa prevalente e la porta commuta a livello basso. La velocità di questa commutazione viene aumentata dall'azione di R17 che, in questo specifico caso, contribuisce a far diminuire più rapidamente il potenziale disponibile all'ingresso 9. In definitiva, si ottengono all'uscita di trigger segnali logici rettangolari di valore 0 od 1, nei quali il livello alto corrisponde alla presenza di un suono. Di conseguenza, una "russata" robusta fa comparire un livello alto della durata di 2 o 3 secondi che fa accendere il LED L1 (con la resistenza di limitazione di corrente R21) inserito nel circuito di collettore del transistore amplificatore T3.
Ovviamente, il trigger prima menzionato diventa operativo solo quando al suo ingresso 8 è presente un livello logico

*Figura 1. Schema a blocchi completo del dispositivo.*

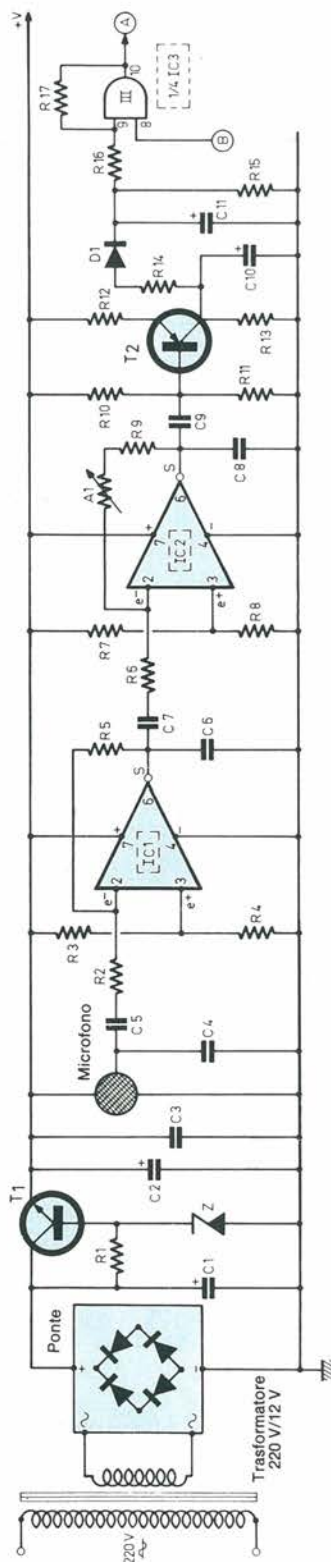



Figura 2. Alimentazione, amplificazione e correzione di forma del segnale.

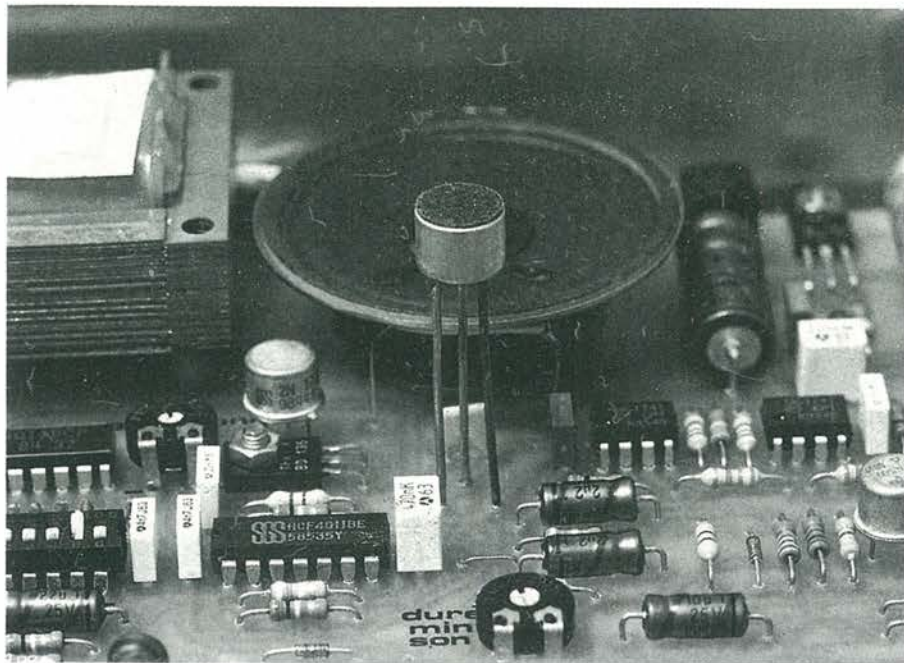



*Foto 1. Microfono ad elettrete.*

alto. Vedremo in seguito che è possibile applicare a questo ingresso di pilotaggio un livello basso per neutralizzare la porta. I segnali emessi dal trigger AND III di IC3 vengono inviati all'ingresso di un flip flop monostabile formato dalle porte NOR III e IV di IC4. In condizioni di riposo, questo multivibratore monostabile presenta un livello basso alla sua uscita. L'uscita della porta III si trovà a livello alto; lo stesso dicasi per gli ingressi, uniti tra loro, della porta IV. Il condensatore C12 viene quindi completamente scaricato, dato che le sue armature si trovano allo stesso potenziale. Quando appare un livello alto all'ingresso 8 del flip flop, l'uscita della porta III passa a livello basso. Questa condizione si ripete integralmente sugli ingressi della porta IV dato che, in un primo tempo, il condensatore C12 si comporta come un cortocircuito. L'uscita della porta IV passa quindi a livello alto. Facciamo notare che, grazie al collegamento tra l'uscita 11 e l'ingresso 8, questo livello alto rimane anche se il segnale di pilotaggio all'ingresso 8 si azzera (vedere le regole di funzionamento di una porta NOR, in Figura 6).

Man mano che aumenta la carica di C12, tramite R18 ed il trimmer A2, aumenta anche il potenziale agli ingressi della porta IV. Quando il valore di questo potenziale raggiunge circa metà della tensione di alimentazione, la porta IV commuta e l'uscita passa pertanto a livello basso. Se il livello basso emesso dal trigger è sempre disponibile all'ingresso 8 della porta III, C12 continua a caricarsi. Quando non è più presente questo livello alto di pilotaggio, l'uscita della porta III torna al suo livello alto di riposo e C12 si scarica per essere pronto ad un'altra eventuale eccitazione. Ricordiamo che la durata dell'impulso positivo di risposta di un multivibratore monostabile è del tutto indipendente da quella dell'impulso di pilotaggio. La durata dell'impulso positivo d'uscita è espressa dalla formula

$$t1 = 0{,}7 \cdot (R18 + A2)\, C12$$

In questo caso, la durata del segnale d'uscita è regolabile da 0 a circa 2 secondi mediante il trimmer A2.

La porta NOR III di IC5 inverte questo segnale. La fine del segnale positivo inviato dal flip flop corrisponde pertanto ad un fronte ascendente del segnale all'uscita di questa porta invertente. Questo fronte ascendente viene rilevato da un secondo multivibratore monostabile formato dalle porte NOR I e II di IC4. Il segnale d'uscita di quest'ultimo monostabile è brevissimo (qualche centesimo di secondo) e viene inviato all'ingresso di un trigger di Schmitt, formato dalla porta AND IV di IC3. L'altro ingresso di questo trigger è collegato all'uscita del trigger precedente, che fornisce il segnale logico di rilevazione del suono. In presenza di un suono captato dal microfono, si possono verificare una o l'altra delle seguenti condizioni:

— il suono captato ha una durata inferiore a quella dell'impulso di risposta

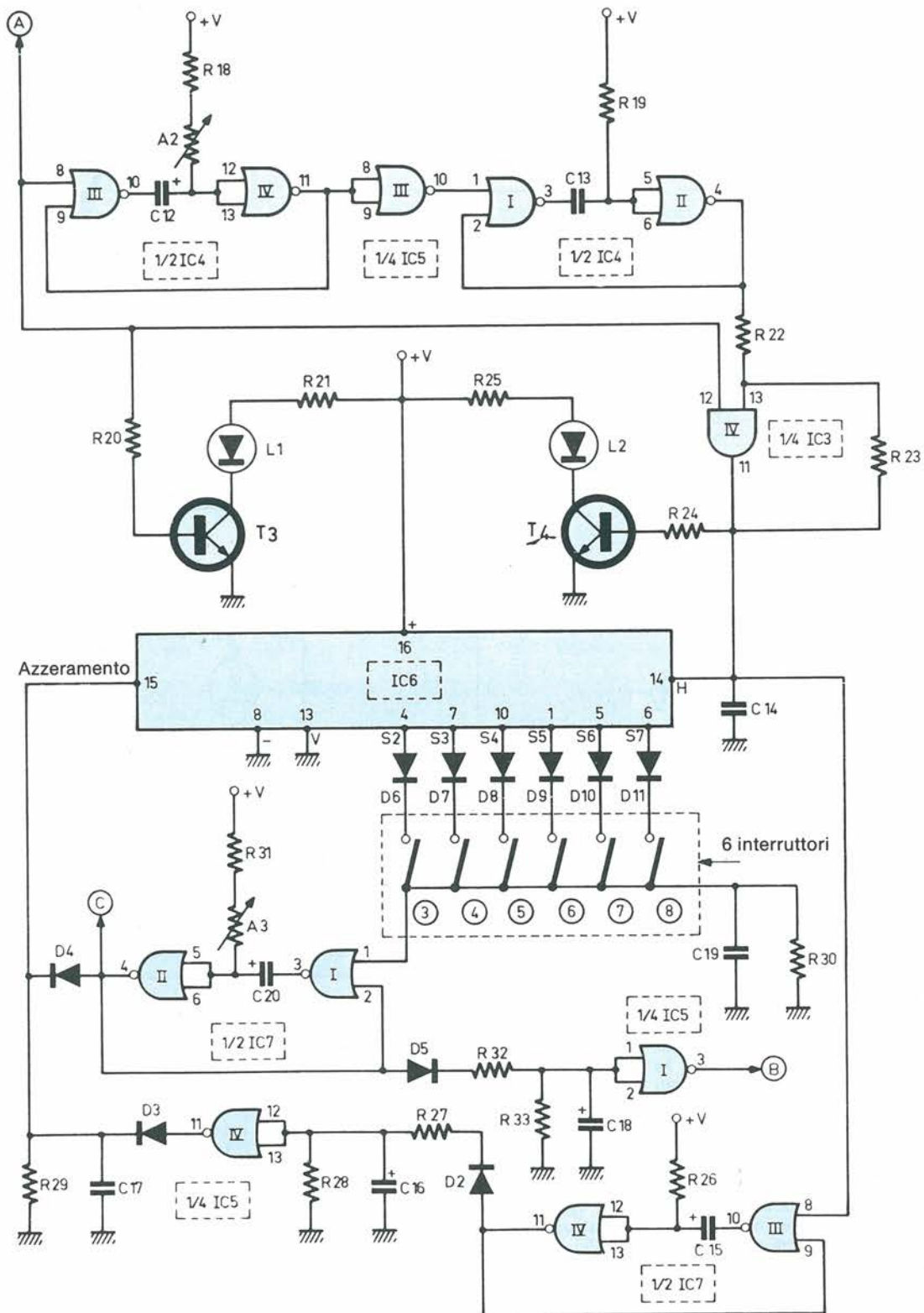



*Figura 3. Eliminazione dei rumori brevi e rilevazione dei rumori periodici.*

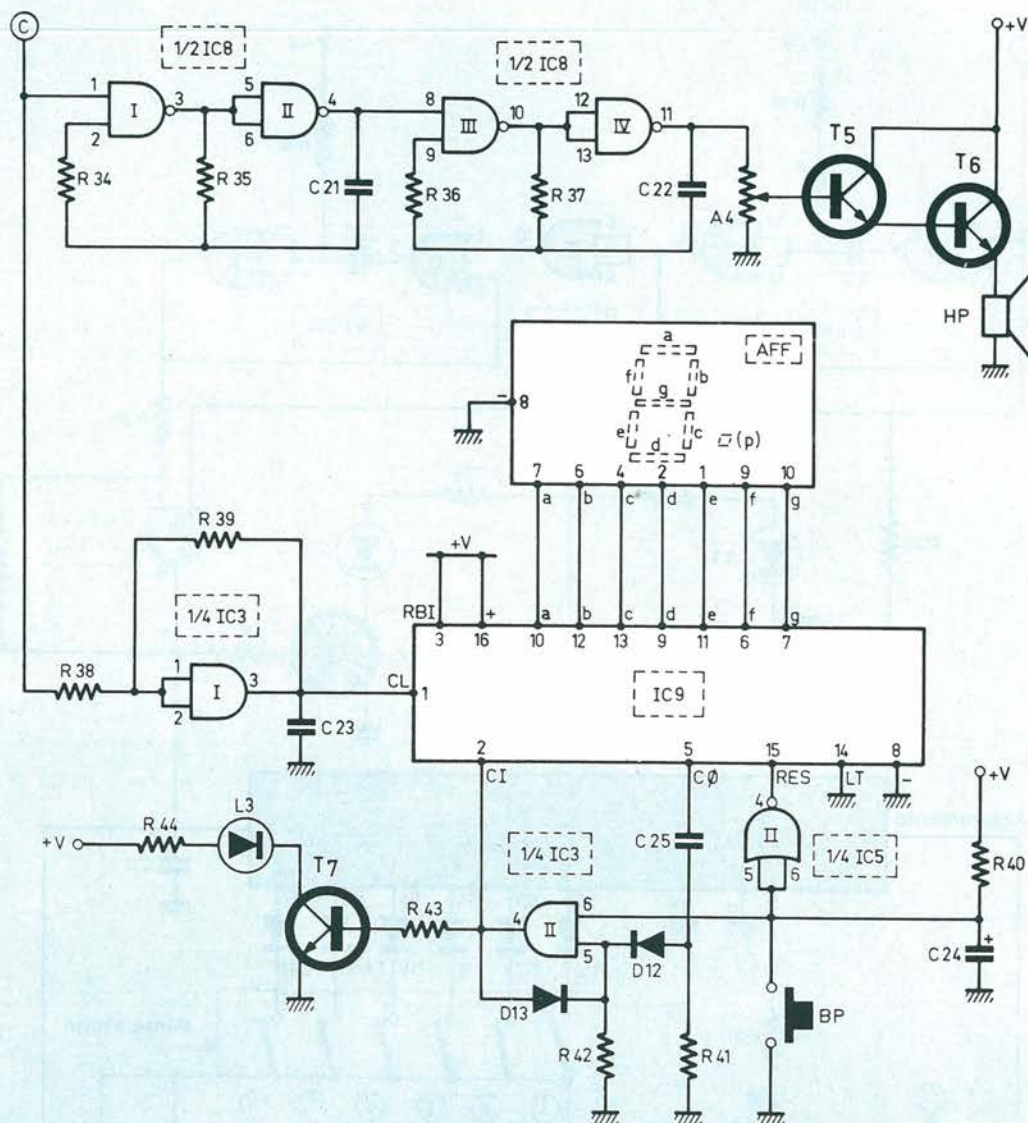



*Figura 4. Sonorizzazione, conteggio e visualizzazione.*

del monostabile (porte NOR III e IV di IC4): in questo caso, nel momento in cui viene prodotto il breve impulso proveniente dal monostabile (porte NOR I e II di IC4), il trigger (porta AND IV di IC4) non lascia più passare il segnale e pertanto questo non è più disponibile alla sua uscita;

— il suono ha una durata superiore all'impulso del monostabile; in questo caso il trigger AND IV dà ancora "via libera" alla fine di questo impulso: il risultato è un breve impulso positivo all'uscita, evidenziato da una breve accensione del LED L2.

In conclusione, il circuito appena descritto rileva solo i rumori abbastanza prolungati (come la russata) e non tiene conto di quelli troppo brevi (rumori parassiti vari).

Gli oscillogrammi della Figura 5 mostrano come funziona questo dispositivo. In assenza di suono, il multivibratore monostabile formato dalle porte NOR III e IV di IC7, il cui ingresso di pilotaggio è collegato all'uscita del trigger (porta AND IV di IC3), presenta alla sua uscita il livello basso di riposo. Agli ingressi della porta invertente NOR IV di IC5 si trova quindi un analogo livello basso, grazie all'azione della resistenza R28. All'uscita di questa porta è così presente un livello basso che viene inviato, tramite D3, all'ingresso Reset del contatore IC6, che è il notissimo integrato CD 4017, contatore-decodificatore decimale. Nello stato di riposo, questo contatore si trova sempre in posizione zero, vale a dire che all'uscita S0 è presente un livello alto mentre tutte le altre nove uscite (S1...S9) si trovano a livello basso.

Supponiamo ora che una prima "ronfata" sia stata rilevata dal dispositivo. Subito si attiva il multivibratore monostabile (porte NOR III e IV di IC7) ed appare alla sua uscita un segnale positivo che dura circa 1,5 sec. Questo livello alto carica, tramite D2 ed R27, il condensatore C16; gli ingressi della porta invertente NOR IV di IC5 raggiungono un potenziale prossimo alla tensione d'alimentazione e l'uscita passa a livello basso. Lo stesso avviene all'ingresso

Reset di IC6. Il contatore IC6 è così pronto ad iniziare il suo lavoro; a motivo dei ritardi cumulativi causati da numerosi fenomeni (carica di C16 e C17), il ritorno a zero dell'ingresso Reset avviene con un leggero ritardo rispetto all'istante in cui il fronte positivo viene presentato all'ingresso di conteggio. Il contatore resta quindi nella posizione S0. Se invece si presenta un secondo rumore identificato come possibile "ronfata", il contatore avanza d'un passo e si porta in posizione S1, e così di seguito. Se l'intervallo tra due "ronfate" consecutive dovesse superare parecchi secondi, il condensatore C16 avrebbe abbastanza tempo per scaricarsi, tramite R28, e l'uscita della porta NOR IV di IC5 passerebbe a livello alto, azzerando il contatore.
In conclusione, il conteggio avviene solo per i rumori periodici, il cui periodo non sorpassi un valore dato. In caso contrario, il contatore viene sistematicamente rimesso e mantenuto a zero. Gli oscillogrammi della Figura 5 illustrano queste diverse condizioni. In Figura 6 è invece illustrato il funzionamento di un contatore CD 4017.
Abbiamo messo in evidenza che "n" ronfate consecutive si traducono nell'attivazione dell'uscita Sn-1 del contatore. Posizionando opportunamente i sei interruttori contenuti in un blocchetto DIL di dimensioni paragonabili a quelle di un circuito integrato, è pos-

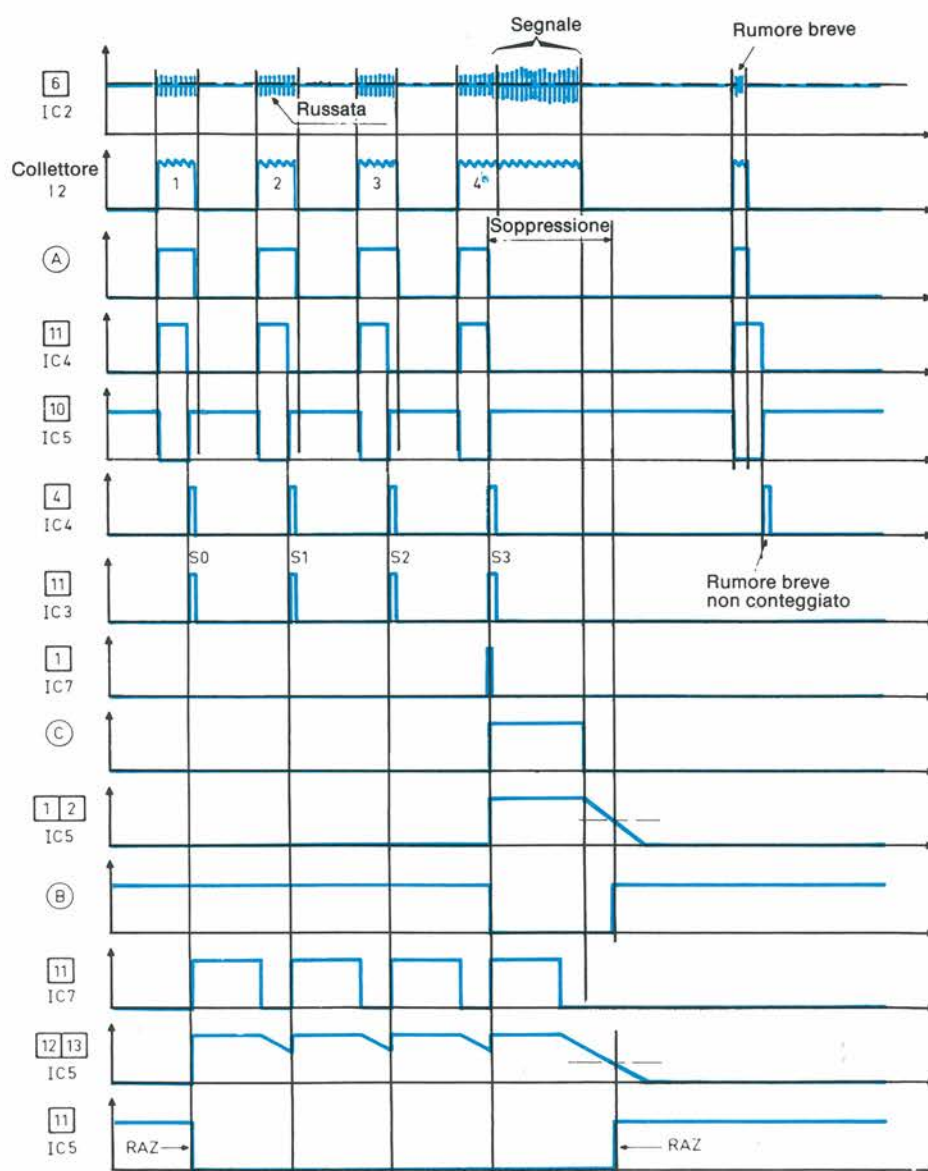
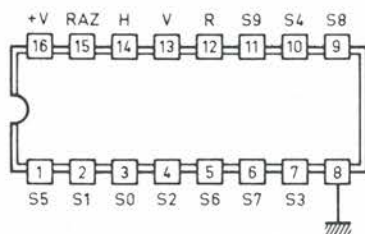
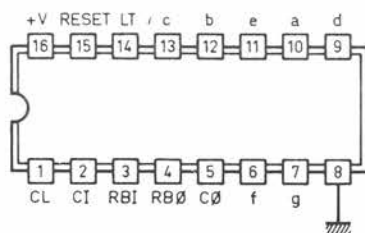
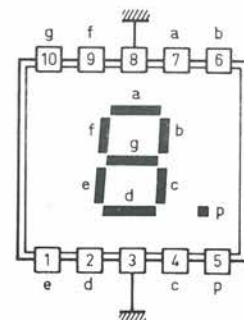
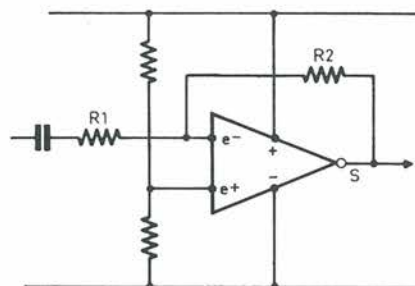
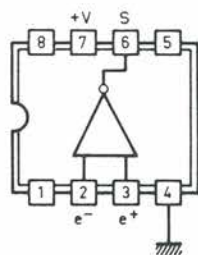
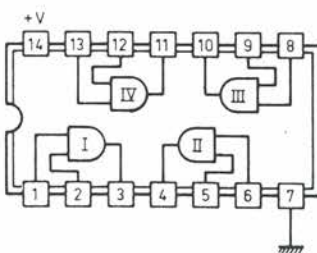



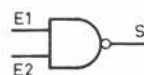
*Figura 5. Oscillogrammi caratteristici.*

CD 4017:
Contatore-decodificatore decimale

| | H | S0 | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | S7 | S8 | S9 | R |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | ↑ | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | ↑ | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2 | ↑ | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3 | ↑ | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 4 | ↑ | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 5 | ↑ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | ↑ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | ↑ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | ↑ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 9 | ↑ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |

CD 4033:
Contatore-decodificatore 7 segmenti

| | CL | a | b | c | d | e | f | g | CØ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | ↑ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | ↑ | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2 | ↑ | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 3 | ↑ | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 4 | ↑ | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 5 | ↑ | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 6 | ↑ | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 7 | ↑ | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | ↑ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 9 | ↑ | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |

Display 7 segmenti

μA 741
Amplificatore operazionale

CD 4081: 4 porte AND a 2 ingressi

| E1 | E2 | S |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

CD 4011: 4 porte NAND a 2 ingressi

(stessa piedinatura)

E1 — E2 — S

| E1 | E2 | S |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

CD 4001: 4 porte NOR a 2 ingressi

(stessa piedinatura)

| E1 | E2 | S |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |

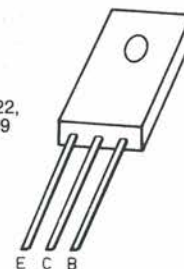
Transistori
2N1613, 2N1711, 2N2222,
2N2905, BC 108, BC 109

Transistori BD135, BD137

*Figura 6. Piedinatura dei componenti attivi.*

sibile perciò selezionare il numero delle russate... tollerate. Di conseguenza, se è stato chiuso l'interruttore in corrispondenza dell'uscita S3, sul lato positivo di C19 e di R30 si manifesta un livello alto all'inizio della quarta russata. Questo livello alto agisce immediatamente sull'ingresso di pilotaggio del multivibratore monostabile formato dalle porte NOR I e II di IC7. Ne deriva un segnale positivo d'uscita, la cui durata è regolabile tra 0 e 4 secondi mediante il trimmer A3. Una conseguenza immediata di questo segnale è la rimessa a zero di IC6, che fa comparire un livello alto all'ingresso Reset, tramite D4. Come vedremo in seguito, però questo livello alto all'uscita del monostabile corrisponde all'emissione di un segnale acustico: è quindi necessario, durante questo periodo, impedire la registrazione di qualsiasi rumore proveniente dal sistema di rilevazione. Gli ingressi della porta invertente NOR I di IC5 vengono mandati a livello alto tramite D5 e la sua uscita va a livello basso. Dato che questa uscita è collegata all'ingresso di attivazione del trigger (porta AND III di IC3), quest'ultimo si trova neutralizzato durante tutto il periodo di emissione del segnale acustico, ed anche un po' più a lungo, grazie al tempo supplementare impiegato da C18 per scaricarsi su R33. Questa sicurezza è in realtà necessaria perché, senza di essa, la fine del segnale acustico verrebbe rilevata con un certo ritardo a causa di diversi fenomeni di eco.

*Foto 2. Particolari dei collegamenti tra i due moduli.*

Le porte NAND I e II di IC8 formano un multivibratore. Nella condizione di riposo, cioè quando l'ingresso 1 si trova a livello basso, all'uscita della porta I è presente un livello alto, ed all'uscita della porta II un livello basso. Quando invece all'ingresso di pilotaggio 1 arriva un livello alto, il multivibratore entra in azione. In particolare, l'uscita della porta II emette onde rettangolari successive il cui periodo è espresso dalla relazione

$$T = 2{,}2 \cdot R35 \cdot C21$$

Nel nostro caso, questo valore è nell'ordine dei decimi di secondo, il che corrisponde ad una frequenza di 10 Hz. Questa bassa frequenza attiva a sua volta un secondo multivibratore, formato dalle porte NAND III e IV di IC8.

La frequenza delle onde rettangolari d'uscita è molto più elevata: dell'ordine di 2 kHz, cioè una frequenza musicale simile ad un fischio. Questo segnale arriva ad un trimmer A4, il cui cursore permette di prelevare una frazione più o meno grande dell'ampiezza. Questo cursore è inoltre collegato alla base di un primo transistore (T5), a sua volta collegato, secondo uno schema Darlington al transistore T6, nel cui circuito di emettitore è inserito un altoparlante. Di conseguenza, nel corso dell'impulso positivo emesso dal monostabile (porte NOR I e II di IC7), l'altoparlante emette un segnale acustico più o meno potente, a seconda della posizione del cursore di A4.

Ogni emissione di segnale acustico si traduce nell'aumento di un'unità del valore indicato dal display. In realtà il fronte ascendente del segnale d'uscita del monostabile (porte NOR I e II di IC7), dopo essere passato attraverso il trigger di Schmitt (porta AND I di IC3), viene avviato verso l'ingresso Clock di un contatore-decodificatore a 7 segmenti CD 4033 (IC9). Il modo di funzionamento di IC9 è riportato in Figura 6. L'avanzamento del contatore avviene nel momento in cui un fronte ascendente perviene all'ingresso di Clock, purché all'ingresso CI (Clock Inhibit) sia presente un livello basso. Se questo ingresso ha invece un livello alto, il contatore resta bloccato nella sua posizione, anche se arrivano altri impulsi di conteggio all'ingresso Clock. Tutti gli impulsi positivi all'ingresso Reset effettuano l'immediato azzeramento del contatore.

Quando viene data tensione, C24 si carica attraverso R40. Ne deriva un breve impulso positivo all'uscita della porta invertente NOR II di IC5, collegato all'ingresso Reset di IC9, con il conseguente azzeramento del contatore. Lo stesso risultato viene ottenuto premendo il pulsante "BP".

Le uscite del contatore contrassegnate *a, b, c, d, e, f, g* sono collegate direttamente ai segmenti corrispondenti di un display a 7 segmenti a catodo comune. Facciamo qui notare un altro vantaggio caratteristico di questo integrato: non è necessario inserire resistenze limitatrici di corrente tra le uscite ed i segmenti elettroluminescenti del display.

La limitazione è in pratica realizzata direttamente dal contatore, grazie alla sua struttura interna.

Infine, la porta CO (Carry Out) che è un'uscita di riporto destinata ad essere collegata all'ingresso Clock di un secondo contatore, presenta un livello alto nelle posizioni 0, 1, 2, 3, e 4 del display ed un livello basso nelle posizioni 5, 6, 7, 8 e 9. In altre parole, su questa uscita si può osservare un fronte ascendente ogni volta che il contatore passa dalla posizione 9 alla posizione 0.

Nei casi "disperati" nei quali il dispositivo deve intervenire più di 9 volte per notte, è opportuno che l'evento venga in qualche modo segnalato, dato che il display ha una sola cifra. Abbiamo visto nel paragrafo precedente che il passaggio del contatore dalla posizione 9 alla posizione 0 causa la comparsa di un fronte ascendente sull'uscita di riporto CO. Per mezzo del condensatore C25, un breve impulso positivo viene inviato all'ingresso 5 della porta AND II di IC3. Dato che, tramite R40, all'ingresso 6 è presente un livello alto applicato tramite R40, questo impulso positivo viene trasmesso all'uscita della porta logica. Il diodo di bloccaggio D13 fa rimanere però la porta a livello alto; questa condizione viene memorizzata e

LOGICA

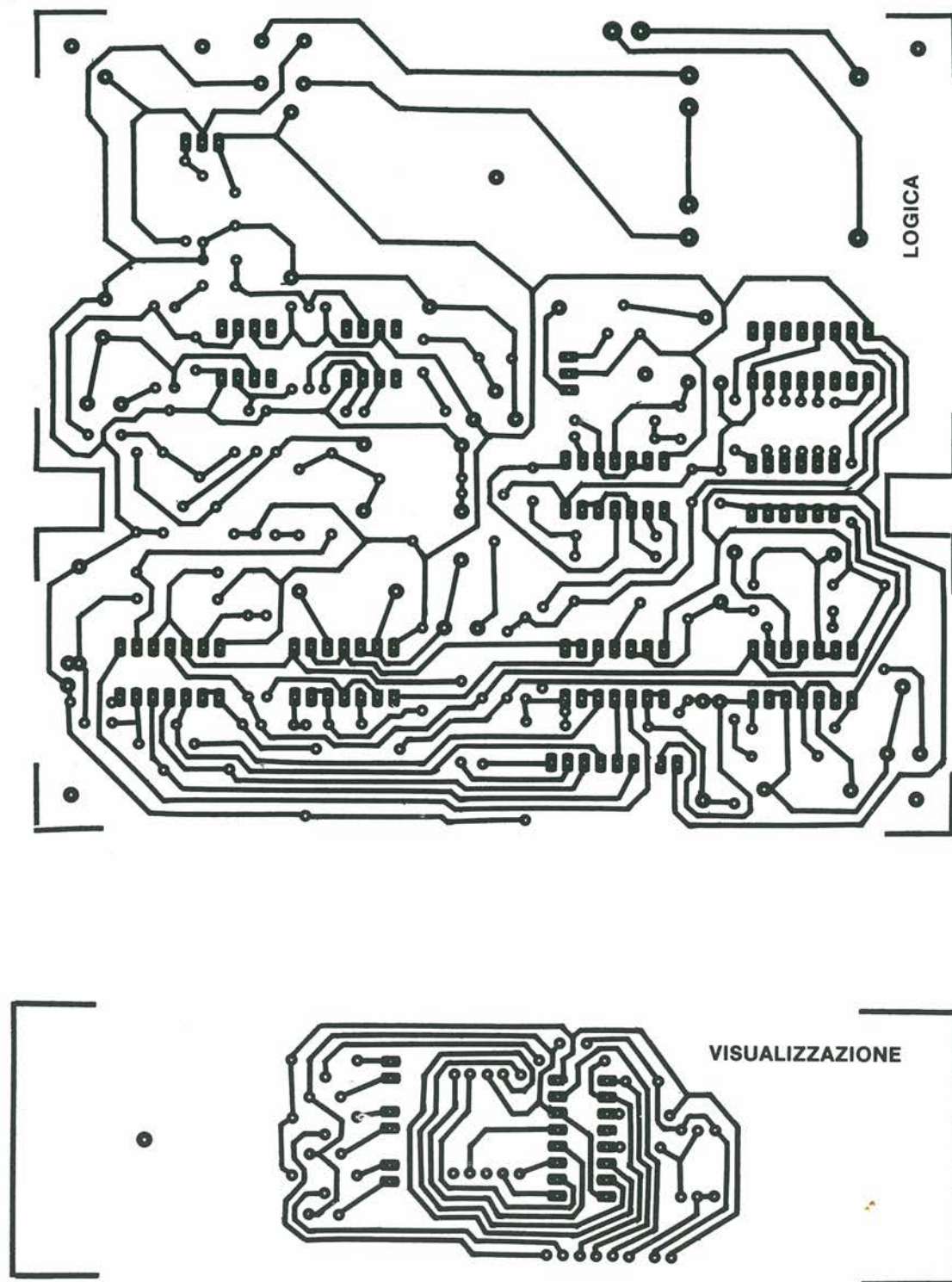



*Figura 7. Le piste dei circuiti verranno riprodotte con il metodo fotografico.*

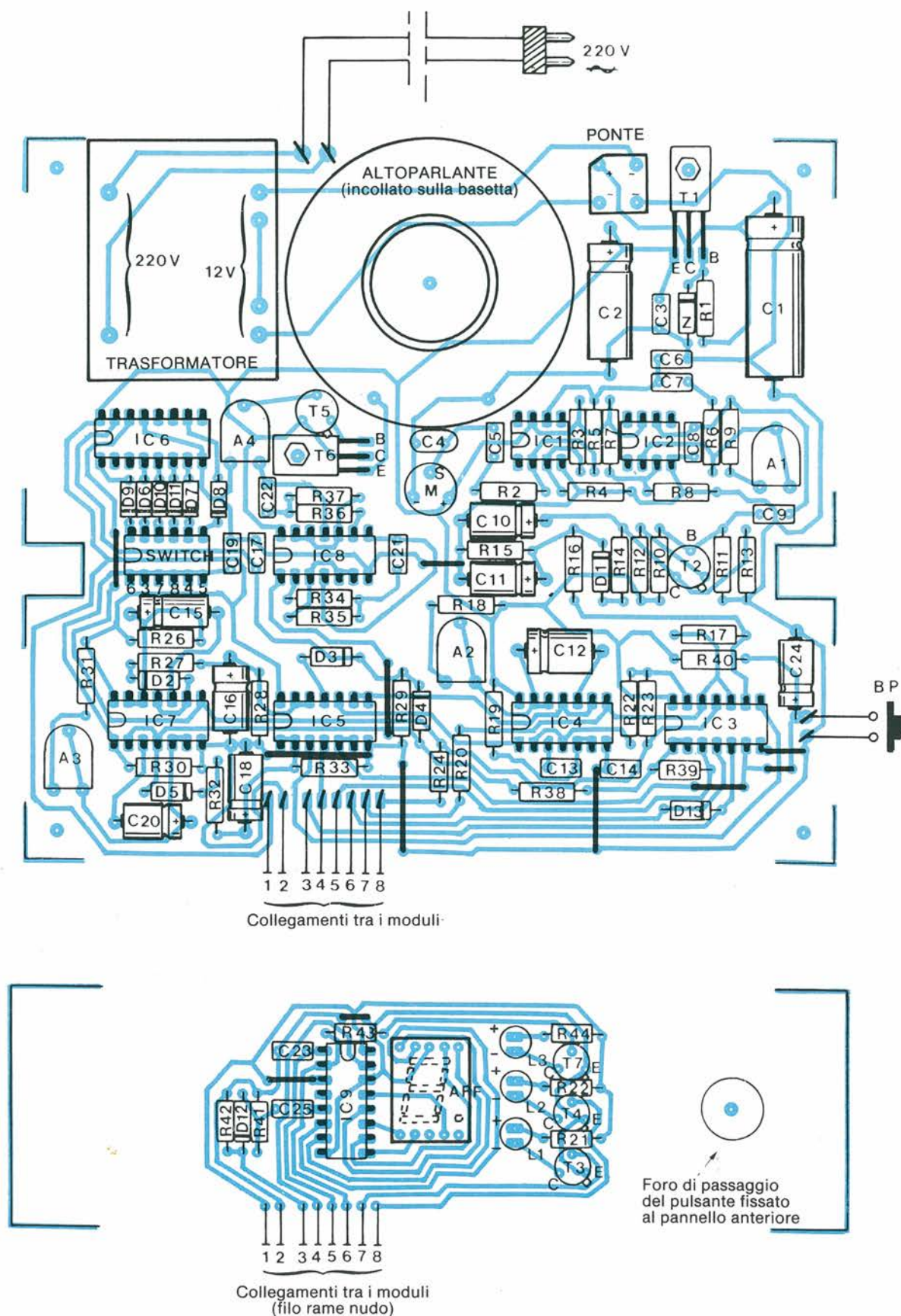



*Figura 8. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.*

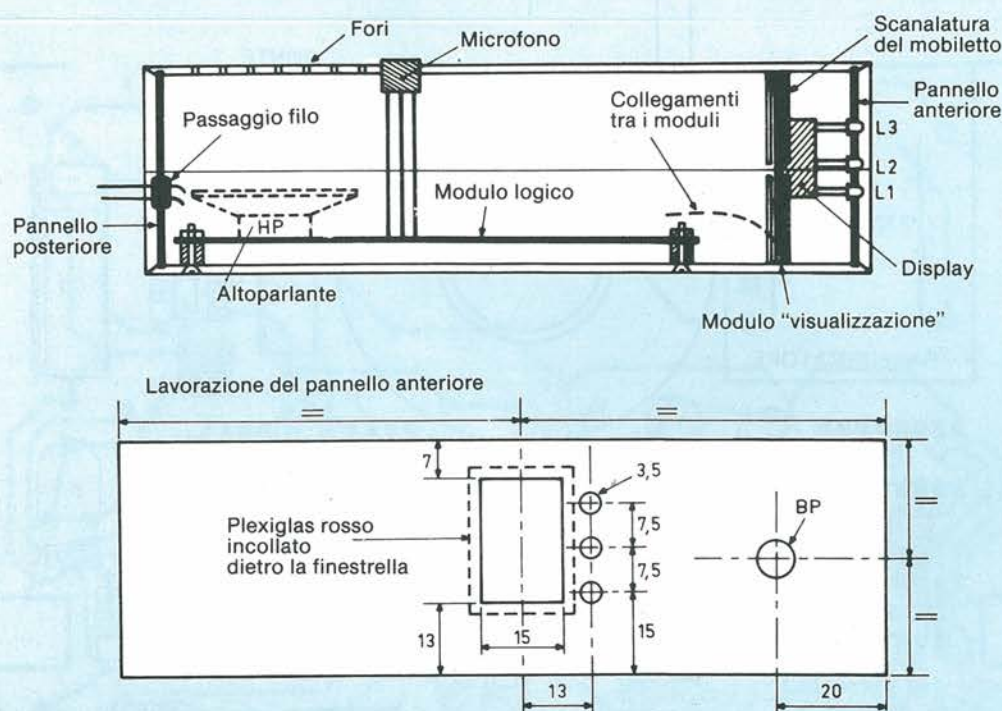



*Figura 9. Esempio di montaggio in un mobiletto TEKO.*

le conseguenze sono due:
— accensione del LED di segnalazione L3;
— bloccaggio del contatore, dovuto al fatto che l'ingresso CI permane a livello alto.
Facciamo notare che anche la pressione del pulsante BP fa andare a livello basso l'ingresso 6 della porta AND II di IC3 e provoca pertanto la cancellazione del dato in memoria. La stessa condizione si verifica quando viene data tensione al circuito, grazie al fatto che C24 si carica tramite R40.

## In Pratica

Dato che le piste dei circuiti stampati hanno una configurazione relativamente compatta, è meglio lavorare con elementi trasferibili piuttosto che con lo speciale pennarello. I trasferibili potranno essere applicati direttamente al rame, preventivamente sgrassato, oppure indirettamente su un supporto trasparente in mylar. L'incisione avverrà come di consueto con percloruro ferrico e successivamente le basette dovranno essere lavate a fondo e poi forate con una punta da 0,8 mm. Alcuni fori corrispondenti a trimmer, grandi condensatori e spinotti dovranno essere allargati ad 1 o 1,3 mm. È consigliabile procurarsi i componenti prima di disegnare il circuito stampato, in modo da poter apportare eventuali correzioni, particolarmente per il trasformatore.
Per finire, è sempre vantaggioso stagnare le piste per ottenere una migliore resistenza meccanica e chimica del circuito stampato.
Dovranno essere saldati per primi i ponticelli, poi le resistenze ed i diodi. Sarà poi la volta dei condensatori e dei transistori. I trimmer verranno montati con il cursore in posizione centrale. Controllare bene l'orientamento dei componenti polarizzati perché qualsiasi errore di questo genere impedirà totalmente il funzionamento, causando in alcuni casi la distruzione del componente stesso. È anche importante non lavorare con eccesiva fretta e non passare all'operazione successiva prima di aver controllato a fondo quella precedente. Montando i circuiti integrati, occorre evitare di riscaldare troppo i piedini, effettuando troppe saldature successive al medesimo chip.
Un buon metodo pratico consiste nel saldare prima tutti i piedini N. 1, poi i N. 2 e così via. L'altoparlante verrà incollato direttamente sulla basetta.

**Un riposo tranquillo significa serenità e una vita più bella: questo apparato potrà aiutarvi in modo concreto**

## Per Inserirlo Nel Contenitore

Il modulo principale verrà installato in piano sul fondo del mobiletto. Praticare una serie di fori sul pannello superiore in corrispondenza all'altoparlante ed un foro circolare per il passaggio del microfono a condensatore di elettrete

che dovrà sporgere leggermente; quest'ultimo verrà collegato al circuito stampato mediante prolunghe di filo di rame nudo diametro 1 mm (attenzione all'orientamento). Sul pannello posteriore verrà montato un passacavi per proteggere il cordone di rete. Il modulo "visualizzazione" viene fissato nel mobiletto infilandolo nelle scanalature verticali laterali previste allo scopo. Infine il pannello anteriore dovrà essere lavorato come indicato in Figura 9. In particolare dovrà essere praticata una finestra rettangolare davanti al display.
A questa finestra sarà opportuno incollare una lastrina di plexigas rosso per migliorare la presentazione. I collegamenti tra i moduli possono essere realizzati mediante filo nudo. Il pulsante verrà fissato al pannello anteriore praticando, in corrispondenza ad esso, un foro sul circuito stampato del display, allo scopo di permettere il montaggio di questo pulsante senza difficoltà.

## Elenco Componenti
*Modulo logico*

**Semiconduttori**
**D1-D11:** diodi 1N914 o equivalenti
**D13:** diodo 1N914 o equivalente
**Z:** diodo zener 10 V
**1:** ponte rettificatore 500 mA
**T1:** transistore NPN BD135, BD137
**T2:** transistore PNP 2N2905
**T5:** transistore NPN 2N1711, 2N1613
**T6:** transistore NPN BD135, BD137
**IC1, IC2:** microA 741 (amplificatori operazionali)
**IC3:** CD 4081 (4 porte AND a 2 ingressi)
**IC4, IC5:** CD 4001 (4 porte NOR a 2 ingressi)
**IC6:** CD 4017 (contatore-decodificatore decimale)
**IC7:** CD 4001 (4 porte NOR a 2 ingressi)
**IC8:** CD 4011 (4 porte NAND a 2 ingressi)

**Resistori**
**R1:** 330 Ω
**R2:** 1 kΩ
**R3, R4:** 33 kΩ
**R5:** 220 kΩ
**R6:** 1 kΩ
**R7, R8:** 33 kΩ
**R9:** 1 kΩ
**R10:** 3,3 kΩ
**R11:** 100 kΩ
**R12:** 150 Ω
**R13:** 33 kΩ
**R14:** 2,2 kΩ
**R15:** 47 kΩ
**R16:** 10 kΩ
**R17:** 100 kΩ
**R18:** 10 kΩ
**R19:** 100 kΩ
**R20:** 33 kΩ
**R22:** 10 kΩ
**R23:** 100 kΩ
**R24:** 33 kΩ
**R26:** 100 kΩ
**R27:** 2,2 kΩ
**R28:** 100 kΩ
**R29, R30:** 33 kΩ
**R31:** 10 kΩ
**R32:** 2,2 kΩ
**R33:** 100 kΩ
**R34:** 470 kΩ
**R35, R36:** 100 kΩ
**R37, R38:** 10 kΩ
**R39:** 100 kΩ
**R40:** 33 kΩ
**P1, P2, P3:** trimmer 220 kΩ
**P4:** trimmer 47 kΩ

**Condensatori**
**C1:** 2200 μF/16 V elettrolitico
**C2:** 470 μF/10 V elettrolitico
**C3:** 0,1 μF poliestere
**C4:** 0,47 nF ceramico
**C5:** 0,1 μF poliestere
**C6:** 2,2 nF poliestere
**C7:** 0,2 μF poliestere
**C8:** 22 nF poliestere
**C9:** 0,22 μF poliestere
**C10, C11:** 2,2 μF/10 V elettrolitici
**C12:** 10 μF/10 V elettrolitico
**C13:** 0,47 μF poliestere
**C14:** 1 nF poliestere
**C15:** 22 μF/10 V elettrolitico
**C16:** 47 μF/10 V elettrolitico
**C17:** 4,7 nF poliestere
**C18:** 10 μF/10 V elettrolitico
**C19:** 4,7 nF poliestere
**C20:** 22 μF/10 V elettrolitico
**C21:** 0,47 μF poliestere
**C22:** 22 nF poliestere
**C24:** 10 μF/10 V elettrolitico

**Varie**
**1** trasformatore 220 V/12 V - 2,5 VA
**1** microfono a elettrete (3 piedini)
**1** commutatore (6 interruttori DIL)
**1** altoparlante 8 Ω
**1** pulsante a contatto di lavoro
**12** spinotti
**1** mobiletto TEKO serie CAB 222 173 x 154 x 46 mm

## Elenco Componenti
*Modulo di visualizzazione*

**Semiconduttori**
**D12:** diodo 1N914 o equivalente
**T3, T4, T7:** transistori BC108, BC109, 2N2222
**IC9:** CD 4033 (contatore-decodificatore 7 segmenti)
**L1, L2, L3:** LED rossi, diametro 3 mm
**1:** display a 7 segmenti a catodo comune

**Resistori**
**R21, R25, R44:** 470 Ω
**R41, R42, R43:** 33 kΩ

**Condensatori**
**C23:** 1 nF poliestere
**C25:** 0,1 μF poliestere

## Si Tara Così

**Trimmer A1**
Serve a regolare la sensibilità del microfono. La sensibilità aumenta ruotando il cursore in senso orario. Il LED L1 visualizza le rilevazioni dei suoni.
**Trimmer A2**
Serve a determinare la durata minima dei suoni che il dispositivo dovrà rilevare. Un suono conteggiato dal dispositivo si tradurrà in una breve accensione del LED L2. La durata dell'accensione aumenta spostando il cursore in senso orario, e viceversa.
**Interruttori**
È sufficiente chiudere l'interruttore desiderato per determinare il numero di russate tollerate prima che il dispositivo entri in funzione. Consigliamo, come precauzione, di portare tutti gli altri interruttori in posizione di riposo.
**Trimmer A3**
Serve a determinare la durata del segnale acustico: la durata aumenta ruotando il cursore in senso orario, e viceversa.
**Trimmer A4**
Serve a regolare l'intensità del segnale acustico emesso: ruotando il cursore a destra, in senso orario, il suono diventa sempre più forte.
Non resta che sistemare l'apparecchio sul comodino della persona da rieducare e registrare, notte dopo notte, i progressi realizzati nel corso della cura.

**Leggete** a pag. 4
Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

Cod. P44 Prezzo L. 16.000

# Garage: La Saracinesca Diventa Intelligente

Alzati, abbassati, fermati, apri, chiudi: da oggi, la saracinesca del vostro garage - ma anche del negozio o del laboratorio, s'intende - obbedirà fedele, novella Apriti Sesamo, ai vostri comandi. E poiché i primi freddi cominciano a profilarsi all'orizzonte col loro fardello di vento e di pioggia, è meglio mettersi subito al lavoro...

*di Massimo Mugnaini*

È sorprendente che, in un'epoca dominata dall'automazione come la nostra, siano ancora relativamente in pochi a godere i vantaggi di una porta automatica per garage. Eppure, cosa ci può essere di più piacevole, in una giornata fredda, umida e battuta dal vento, che passare attraverso una porta ubbidiente che si apre davanti a noi, alla semplice pressione di un pulsante?
Le porte automatiche disponibili in commercio possono però arrivare a prezzi esorbitanti: per questo abbiamo deciso di progettare un sistema da poter applicare ad una pre-esistente porta a bilanciere. Il risultato non avrà forse lo stile di un automatismo professionale, ma il costo sarà notevomente ridotto, e dipenderà soprattutto dal tipo di motore scelto.
I circuiti necessari per ricevere i segnali ultrasonici provenienti dall'auto, elaborarli e far partire ed arrestare il motore nei momenti giusti, non riserveranno problemi agli appassionati di elettronica. Le parti meccaniche che completano il progetto possono sembrare complesse a prima vista ma, in realtà, con un minimo di abilità manuale, chiunque sia capace di montare uno scaffale potrà affrontare questo progetto con fiducia.

## Il Telecomando A Ultrasuoni

Il sistema che vi proponiamo è previsto per un garage con porta rigida a bilanciere e si basa sul fatto che la porta dispone di un opportuno contrappeso, con un leggero squilibrio nel senso dell'apertura.

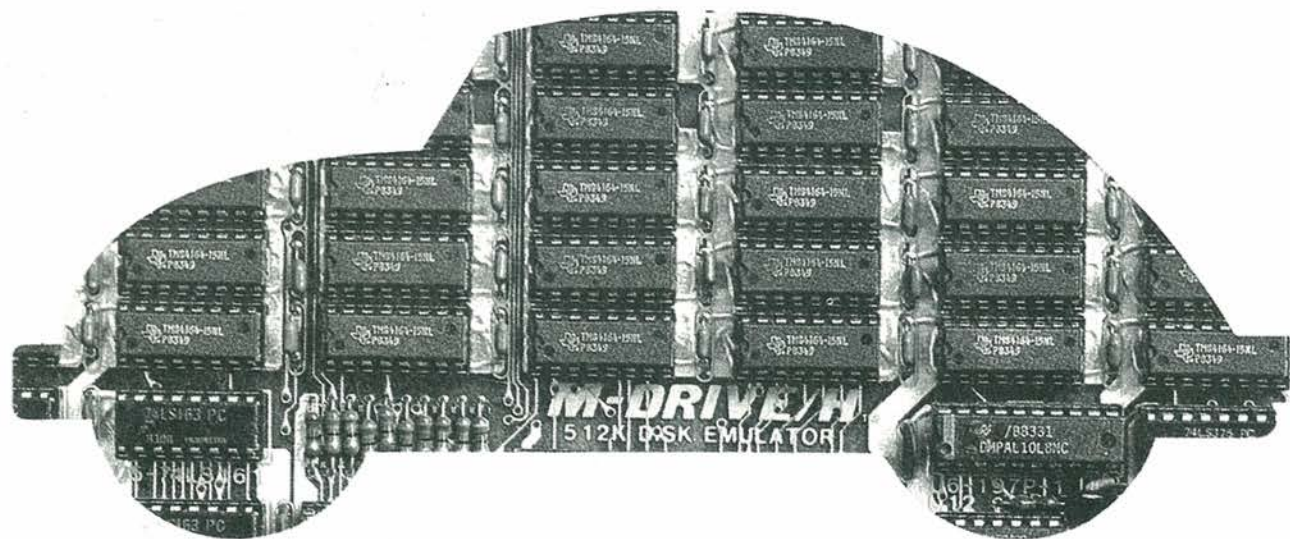
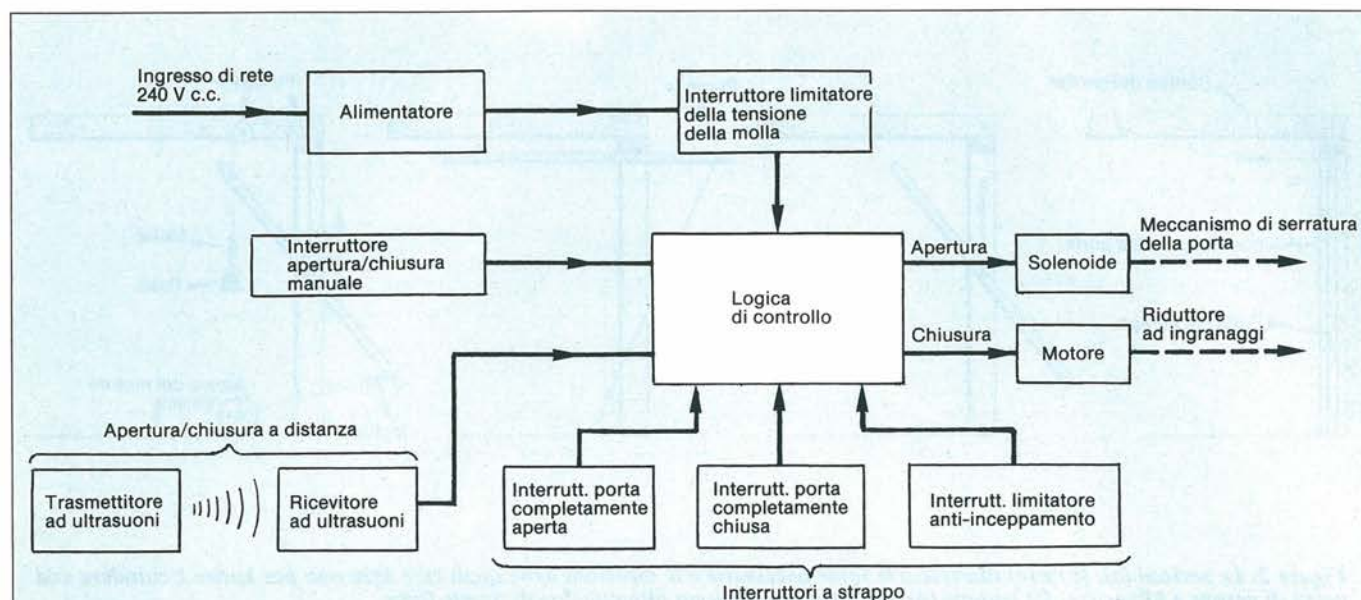



***Figura 1. Schema a blocchi del sistema di controllo elettronico. Il circuito logico elabora le informazioni provenienti dagli interruttori e dal telecomando ad ultrasuoni per aprire, chiudere e fermare la porta.***

Un motore elettrico ed un riduttore ad ingranaggi faranno sì che, allentando gradualmente una fune, la porta si apra e, riavvolgendo la stessa fune, la porta si chiuda.
È compreso anche un solenoide per sbloccare la serratura.
La porta può così essere azionata da lontano, dal sedile del guidatore dell'auto che si avvicina, tramite un trasmettitore ad ultrasuoni, con il relativo ricevitore montato sull'intelaiatura della porta. Sistemata l'auto, un interruttore a pulsante all'interno del garage permetterà di chiudere la porta (oppure di aprirla, quando il guidatore deve prendere l'auto per uscire dal garage).
Sono inclusi nel progetto anche diversi meccanismi d'emergenza per evitare di danneggiare la vettura se la porta dovesse chiudersi in anticipo, e per proteggere il motore qualora la porta non riuscisse a chiudersi completamente.
In Figura 1 viene fornito lo schema a blocchi del sistema di comando elettronico.

## Quali Impieghi?

Per prima cosa, è opportuno delineare i fondamenti meccanici su cui si basa l'automazione di una porta di garage, perché è essenziale determinare la fattibilità del progetto, prima di cominciare a costruire i circuiti necessari.
Il circuito completo si compone di quattro sezioni principali: il trasmettitore ad ultrasuoni (montato nell'auto); il ricevitore ad ultrasuoni; il circuito logico di controllo e la parte meccanica, compresi i micro-interruttori per la porta ed il "circuito di arresto di emergenza".
Ogni sezione è di per sé completa, e potrà trovare applicazioni diverse da quella qui indicata. Il circuito logico, per esempio, è adatto per qualsiasi sistema di apertura/chiusura o di sollevamento/abbassamento, dagli ascensori alle tende automatiche.

## La Porta Del Garage

È essenziale a questo punto verificare che la porta del garage di casa possa essere chiusa ed aperta nel modo seguente (vedi Figura 2): aprendo la serratura e spingendo dolcemente in direzione A, la porta deve cominciare ad aprirsi e continuare a sollevarsi per l'azione dei contrappesi o delle molle. Se ad un certo punto tendesse a bloccarsi, esercitando una forza verticale in direzione B, dovrà aprirsi completamente.
Fissare ora una fune al punto P (su un lato della porta) e tirarla in basso verso il punto C, nella direzione della freccia: dovrà essere possibile chiudere completamente la porta solo tirando dal punto C.
Se la porta funziona in questo modo, si può notare che, per aprire e chiuderla, sono necessarie solo tre forze. La forza C è fornita dal motore che riavvolge la fune, la forza A è fornita da una molla e la forza B (all'occorrenza) da un peso e da due pulegge, come mostrato in Figura 2 (d).
La disposizione effettiva potrà variare a seconda della forma del garage; per questo non abbiamo fornito misure dettagliate. Prima di cominciare a lavorare, verificare che la porta funzioni liberamente senza trovare intoppi in qualche punto. È una condizione importantissima da non sottovalutare...

***Torna "Apriti Sesamo" per la gioia degli automobilisti che amano il comfort***

## ...E La Meccanica?

La costruzione e l'installazione della parte meccanica verranno trattate separatamente in seguito. Quasi tutti i componenti meccanici, escluso forse il motore, sono facilmente reperibili in commercio, oppure possono essere recuperati dalla cassetta degli scarti.
Descriveremo ora per primi i circuiti per il trasmettitore ed il ricevitore ad

*Figura 2. Le sezioni (a), (b) e (c) illustrano le forze necessarie e le direzioni nelle quali esse agiscono per aprire e chiudere una porta di garage a bilanciere. La sezione (d) mostra come vengono ottenute due di queste forze.*

ultrasuoni, ognuno considerato come un dispositivo a sé stante. Passeremo poi alla realizzazione del circuito logico di controllo, alle modifiche meccaniche ed infine all'inserimento dell'intero sistema di automazione sulla porta del garage.

## Il Trasmettitore A Ultrasuoni

Dopo aver messo alla prova sistemi ottici ed a raggi infrarossi, abbiamo scelto un telecomando ad ultrasuoni, funzionante sulla frequenza di 40 kHz, per l'efficace complesso delle sue prestazioni: dal costo alla portata utile. I trasduttori ad ultrasuoni sono in genere forniti a coppie (nella maggior parte dei casi, cioè, entrambi gli apparecchi possono funzionare sia da trasmettitore che da ricevitore), oppure vengono venduti separatamente, nel qual caso l'unità ricevente è diversa da quella trasmittente. Nel nostro caso, abbiamo provato tutte e due le combinazioni ed abbiamo constatato che la differenza nelle prestazioni è minima.

*Figura 3. Schema elettrico del trasmettitore ad ultrasuoni.*

## Funziona Così

Il circuito (Figura 3) è previsto per funzionare alimentato da una batteria a 9 V. È possibile usare la batteria dell'auto, ma è una forma di risparmio che non giustifica i componenti supplementari necessari, specialmente considerando che la durata della batteria sarà probabilmente quasi la stessa di una batteria per auto!

Il trasmettitore viene attivato dall'interruttore a pulsante S1, che deve essere mantenuto premuto per alcuni secondi (il tempo è determinato dal trimmer VR2, situato nel ricevitore). Il segnale a 40 kHz necessario per pilotare il trasduttore (X1) viene ricavato da IC1, il noto temporizzatore 555 configurato come multivibratore astabile e funzionante come oscillatore. I valori di C1, R1 e VR1 sono scelti in modo da fornire questa frequenza, con VR1 regolato per garantire il massimo livello di uscita del trasduttore. Il condensatore C2 contribuisce al disaccoppiamento ed aumenta la stabilità. Il condensatore C3 disaccoppia l'alimentazione.

## Si Realizza Così

Viene usata una lastrina preforata, passo 0,1″, con 8 piste per 23 fori, di dimensioni adatte al mobiletto (vedi Figura 4). Interrompere le piste come mostrato (sette interruzioni in tutto) e montare per primo lo zoccolo per il circuito integrato, poi ponticelli, il trimmer VR1 e gli altri componenti: ricordarsi di controllare la polarità di C3 e D1.
A questo punto, è opportuno decidere dove e come il dispositivo dovrà essere inserito nel vano motore dell'auto, e se il trasduttore dovrà essere fissato isolatamente oppure collegato al mobiletto del trasmettitore. Il trasduttore dovrà essere montato in posizione tale da trovarsi direttamente affacciato al ricevitore; NON INSERIRE ADESSO IL DISPOSITIVO NELL'AUTO, ma determinare solo la lunghezza di filo necessaria per collegare la basetta al trasduttore ed al pulsante S1.
Tenere presente che questo interruttore dovrà essere fissato sotto il cruscotto e che i fili dovranno essere abbastanza lunghi da arrivare al trasmettitore. Montare infine IC1 sul suo zoccolo, osservando il corretto orientamento.

*Figura 4. Disposizione dei componenti sulla lastrina preforata del trasmettitore; sono indicate le interruzioni delle piste sul lato inferiore.*

## Come Contenitore

Viene usato un piccolo mobiletto in plastica di 72 x 50 x 25 mm, sul quale verranno praticati due fori: rispettivamente per i fili del trasduttore e dell'interruttore. La basetta verrà bloccata con cuscinetti di gommapiuma autoadesivi; analogamente verrà montata la batteria PP3. Sul mobiletto devono essere anche praticati i fori per montare il trasmettitore completo.
Il trasmettitore è ora pronto per essere collaudato e sintonizzato; lasciarlo in attesa sul banco di lavoro e passare alla costruzione del ricevitore.

## Il Ricevitore A Ultrasuoni

Il ricevitore è alloggiato in un mobiletto separato rispetto all'alimentatore ed ai circuiti logici di controllo. Questo riduce la probabilità di disturbi provenienti dal trasformatore, dai relé e dal motore e permette di sistemare il ricevitore vicino al trasduttore ricevente, evitando così di usare lunghi fili di collegamento in questa zona molto delicata.
Questo circuito è basato su un amplificatore operazionale tipo 748 (vedi Figura 5), che è analogo al noto 741 ma permette una compensazione esterna della frequenza e pertanto, con un adatto condensatore (C4) collegato ai piedini 1 ed 8, aumenta il guadagno in alta frequenza.

Il segnale proveniente dal trasmettitore viene ricevuto dal trasduttore X1 ed amplificato dal transistore TR1, la cui uscita viene applicata ad IC1, tramite il condensatore di accoppiamento C2, il potenziometro del CONTROLLO DI GUADAGNO VR1, ed il condensatore C3. Le resistenze R5 ed R6 ed i condensatori C5 e C6 formano un filtro che produce il guadagno massimo a circa 40 kHz. Questo filtro, unitamente ai bassi valori di C2 e C3, limita la sensibilità del circuito alle frequenze audio.
Il segnale di uscita proveniente da IC1 viene accoppiato, tramite il condensatore di blocco c.c. (C7) ai diodi rivelatori e duplicatori di tensione D1 e D2. Quando riceve un segnale a 40 kHz, il trasduttore sviluppa una tensione costante ai capi del condensatore CB. La

## Elenco Componenti
### *Trasmettitore*

**Semiconduttori**
**IC1:** temporizzatore 555
**D1:** 1N4001

**Resistori**
**R1:** 10 kΩ - 1/4 W a strato di carbone ± 5%
**P1:** 10 kΩ trimmer orizzontale miniatura

**Condensatori**
**C1:** 1000 pF polistirolo
**C2:** 0,01 μF poliestere
**C3:** 100 μF/25 V elettrolitico

**Varie**
**B1:** batteria 9 V (PP3)
**S1:** pulsante in chiusura
**X1:** trasduttore ultrasonico 40 kHz
Lastrina preforata, matrice 0,1″, 8 piste x 23 fori, dimensioni del mobiletto 72 x 50 x 25 mm, zoccolo DIL ad 8 piedini

*Figura 5. Schema elettrico del ricevitore ad ultrasuoni.*

resistenza R8 serve a scaricare C8 in assenza di segnale.

Quando il segnale viene ricevuto, il transistore TR2 passa in conduzione e la tensione al suo collettore cade quasi a zero. Il transistore TR3 viene disattivato e la corrente che passa in VR2 ed R10 va a caricare il condensatore C9, tramite R11. Quindi la tensione su C9 sale lentamente, con una velocità di carica determinata in gran parte da VR2. Deve essere però ricevuto un segnale costante, di determinata durata, prima che venga attivato il circuito logico dello stadio successivo. Tutto questo, insieme alla banda passante molto stretta dello stadio amplificatore, rende il dispositivo particolarmente insensibile ai disturbi casuali.

In assenza di segnale, il transistore TR2 è interdetto; tramite la resistenza R9, perviene alla base di TR3 una corrente sufficiente a mandarlo in conduzione, mantenendo il suo collettore a quasi 0 V, ed allora la corrente che passa per il trimmer VR2 ed R10 verrà deviata verso TR3.

Anche C9 può essere scaricato attraverso TR3: di conseguenza, in queste condizioni, non è presente un segnale di uscita. Il disaccoppiamento avviene mediente i condensatori C1 e C10.

## Come Costruire Il Ricevitore

Il ricevitore è costruito su una lastrina preforata, passo 0,1″, con 42 fori per 14 piste (vedi Figura 6).

Interrompere le piste dove mostrato (15 interruzioni in tutto) e saldare i ponticelli, lo zoccolo per il circuito integrato, i trimmer VR1 e VR2 e le resistenze. I diodi, i condensatori elettrolitici ed i transistori devono essere montati con il giusto orientamento; i condensatori non polarizzati, invece, possono essere inseriti in qualsiasi direzione. A questo punto, può essere montato il circuito integrato, rispettando naturalmente il suo giusto orientamento.

Infine, saldare i fili di collegamento ed il cavo schermato al rilevatore ultrasonico, assicurandosi che il cavo schermato colleghi i piedini dell'involucro del trasduttore con la pista a 0 V della basetta. Tenere anche presente che questo conduttore dovrà essere fatto passare attraverso il mobiletto del ricevitore ed attraverso il foro del telaio della porta (che non è stato ancora praticato).

Per fornire un'adeguata schermatura elettrica, il circuito ricevitore dovrà essere alloggiato in un mobiletto in metallo pressofuso (nel nostro caso 113 x 63 x 31 mm).

Praticare per primi i fori per le viti di messa a terra, le viti di fissaggio, il filo del trasduttore ed i fili di uscita/alimentazione. Dove i fili passano attraverso

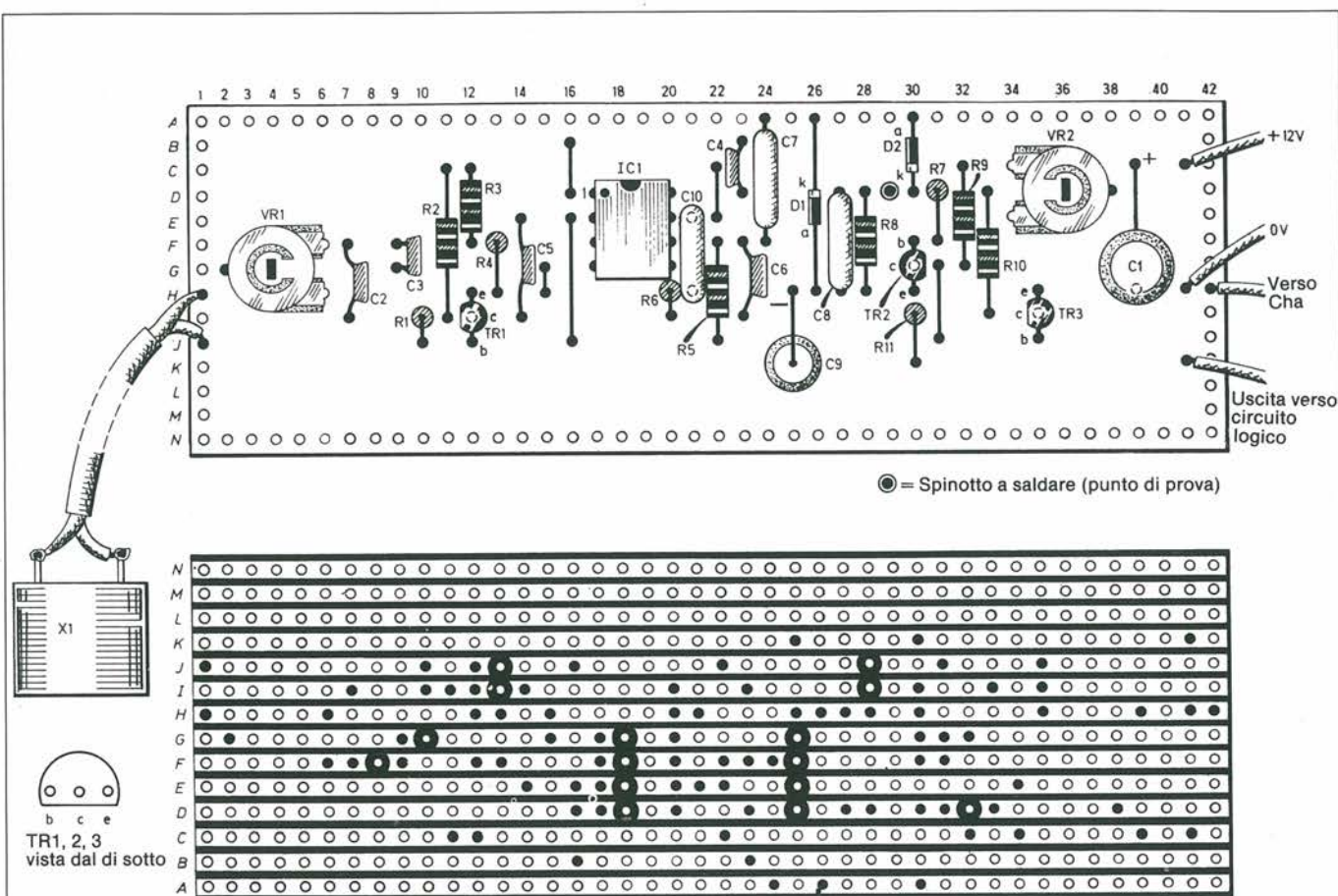



*Figura 6. Disposizione dei componenti sulla lastrina preforata del ricevitore; la parte in basso indica la posizione di tutte le interruzioni delle piste.*

la parete del mobiletto dovranno essere previsti passacavi in gomma e la basetta potrà essere montata nel modo che vi sembrerà più opportuno, facendo sempre attenzione a non creare cortocircuiti con il mobiletto.
Infine, il filo proveniente dalla pista a 0 V (contrassegnato TELAIO in Figura 6) dovrà essere collegato al mobiletto usando un terminale a linguetta.

## Come Collaudare Il Sistema A Ultrasuoni

Per provare il ricevitore è necessario un alimentatore a 12 V perché l'alimentatore del circuito logico di controllo non è ancora stato costruito.
Collegare un voltmetro in modo da leggere circa 5 V tra il PUNTO DI PROVA "k" di D2 ed il punto a 0 V sul ricevitore. Posizionare il trasmettitore

## Elenco Componenti
### *Ricevitore*

**Semiconduttori**
**IC1:** amplificatore operazionale 748 DIL 8 piedini
**D1, 2:** OA91 diodo al germanio per piccoli segnali
**TR1, 2, 3:** BC184, silicio npn

**Resistori**
Tutte 1/4 W a strato di carbone ÷ 5%
**R1:** 6,2 MΩ
**R2:** 100 kΩ
**R3, 4, 5:** 1 MΩ
**R6, 7:** 1 kΩ
**R8:** 82 kΩ
**R9:** 4,7 MΩ
**R10, 11:** 22 kΩ

**P1:** 47 kΩ trimmer orizzontale miniatura
**P2:** 100 kΩ trimmer orizzontale miniatura

**Condensatori**
**C1:** 100 μF/25 V elettrolitico
**C2, 3, 5, 6:** 100 pF ceramici
**C4:** 3,3 pF ceramico
**C7, 8, 10:** 0,1 μF polistirolo
**C9:** 22 μF/25 V elettrolitico

**Varie**
**X1:** 40 kHz trasduttore ultrasonico
Lastrina preforata, matrice 0,1", 14 piste per 42 fori; mobiletto pressofuso 113 x 63 x 31 mm; passacavi in gomma; cavo schermato; zoccolo DIL 8 piedini.

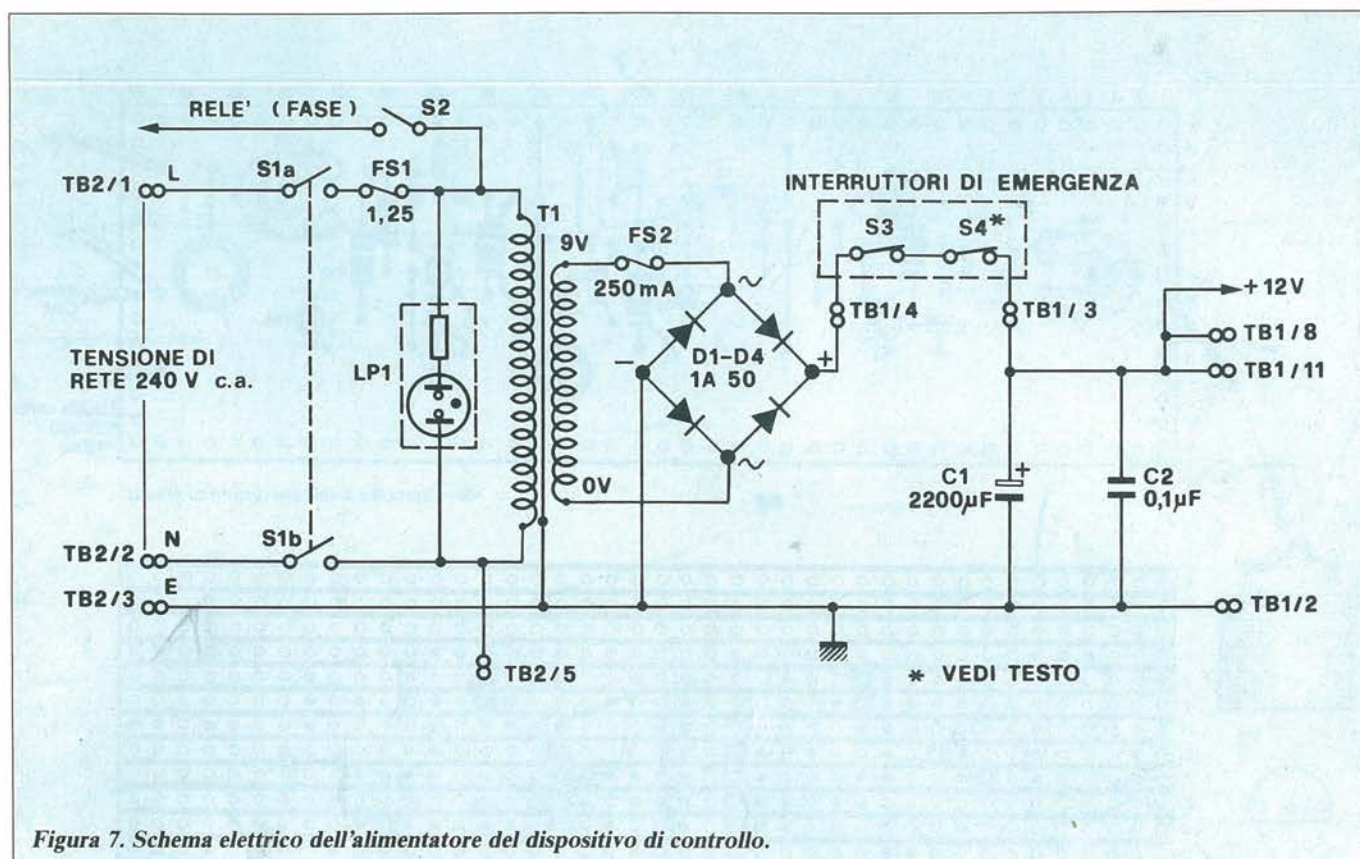



*Figura 7. Schema elettrico dell'alimentatore del dispositivo di controllo.*

ed il ricevitore con i due trasduttori l'uno di fronte all'altro, a distanza di pochi centimetri.
Regolare il trimmer VR1 del trasmettitore a circa mezza corsa ed il VR1 del ricevitore (CONTROLLO DI GUADAGNO), per il guadagno totale, cioè al fondo scala orario.
Accendere l'alimentatore a 12 V del ricevitore ed osservare il voltmetro: la lettura dovrebbe essere "zero". Collegare l'alimentatore del trasmettitore (batteria PP3) e verificare che il voltmetro dia una lettura quando viene azionato il pulsante S1 del trasmettitore. All'occorrenza, regolare il trimmer VR1 del trasmettitore fino ad ottenere la massima lettura.
Allontanare i trasduttori sempre di più (fino a 10 metri) e regolare di nuovo il trimmer del trasmettitore fino alla massima lettura.
Riportare il voltmetro alla lettura di 12 V (uguale alla tensione di alimentazione) e collegare il terminale positivo dello strumento al connettore "uscita" del ricevitore. Portare VR2, controllo TEMPO DI SALITA, in posizione centrale, ed accendere il trasmettitore. La lettura sul voltmetro dovrebbe ora lentamente salire ad un valore quasi uguale alla tensione di alimentazione, e scendere a zero quando il trasmettitore viene spento. La regolazione di VR2 farà variare il tempo di salita della tensione, permettendo di predisporre il tempo di ritardo tra la ricezione del segnale e l'attivazione della logica di controllo.

## L'Alimentatore

I dispositivi per la logica di controllo ed il ricevitore sono alimentati dallo stesso alimentatore a 12 V, rettificati e livellati, alloggiato nel mobiletto della Logica di controllo. Il relativo schema elettrico è mostrato in Figura 7. L'alimentatore di rete è collegato al trasformatore T1, tramite l'interruttore S1 ed il fusibile F1. La linea di fase, tramite l'interruttore S2, viene applicata ai contatti dei relé RLA1 ed RMB1 (come mostrato in Figura 8); la linea di neutro, già collegata a TB2/5, viene poi applicata al giusto morsetto del motore. LP1, un indicatore al neon con resistenza in serie incorporata, è collegato ai capi del trasformatore primario.
Il trasformatore deve essere un tipo da 6 VA, con avvolgimento secondario da 9 V/300 mA.
Il segnale d'uscita a 9 V c.a. nominali proveniente dal trasformatore viene raddrizzato dal rettificatore a ponte D1...D4. La tensione sviluppata ai capi del condensatore di livellamento C1 è di circa 12,7 V, ma in pratica può essere anche più elevata, a seconda del trasformatore usato. L'esatta tensione di lavoro del circuito non è critica, e di conseguenza non sono impiegati componenti di regolazione. Il condensatore C2 fornisce il disaccoppiamento per l'alta frequenza e gli interruttori S3 ed S4 formano il circuito di emergenza: S3 è il micro-interruttore sulla base della porta ed S4 è l'interruttore a strappo, di cui parleremo in seguito.

## La Logica Di Controllo

Il circuito logico di controllo (il cui schema elettrico è mostrato in Figura 8) è basato su un circuito integrato CMOS 4081, che contiene 4 porte AND a 2 ingressi. L'ingresso proveniente dal circuito del ricevitore è collegato, tramite il diodo D5, all'ingresso della porta IC1a, mentre il condensatore C3 serve ad eliminare i rumori indesiderati. Quando la tensione all'ingresso di IC1a aumenta, l'uscita va a livello alto, poiché si verifica un retroazione tramite R3. Il comportamento è quello di un trigger di Schmitt, dato che l'uscita proveniente da IC1a raggiunge molto rapidamente la massima tensione. In

assenza di segnali provenienti dal Ricevitore ad ultrasuoni, R2 manterrà l'ingresso a zero. IC1a può anche essere attivato dai pulsanti S5 ed S6, che sono i controlli per l'APERTURA/CHIUSURA MANUALE DELLA PORTA. L'uscita di IC1a viene accoppiata allo stadio successivo da C4, un condensatore che, insieme ad R4, forma un integratore che riduce il segnale d'uscita ad un unico impulso, perché altrimenti potrebbero verificarsi attivazioni multiple, creando confusione.

## Apertura Della Porta

Quando la porta del garage è chiusa, i contatti normalmente chiusi di S7 sono aperti, ed S8 è chiuso. Di conseguenza, il piedino 6 di IC1b si trova a livello logico "1" (alto) ed il piedino 12 di IC1d è a livello basso. Pertanto, la porta IC1d non può attivarsi ed il relativo circuito non verrà ora considerato. IC1b fornisce un'uscita a livello alto nel momento in cui riceve l'impulso proveniente da D6. La retroazione si verifica per mezzo di R9, e la porta IC1b rimane in conduzione, attivando a sua volta il transistore TR1, che farà accendere il LED D14, l'indicatore di SISTEMA ATTIVO.

La corrente passa poi attraverso R15 per arrivare a C7, che si carica in 2...3 secondi, mandando in conduzione TR3. Come risulterà evidente in seguito, il circuito è progettato in modo che il motore possa essere invertito immediatamente alla chiusura della porta. Il ritardo procurato dalla carica di C7 previene qualsiasi danneggiamento del motore permettendo un "intervallo di pausa" prima dell'inversione.

Il transistore TR3 attiva il relé RLA, mentre D12 fornisce la necessaria protezione nei confronti della forza controelettromotrice. Il Relé RLA attiva il collegamento "apertura della porta" del motore.

Quando la porta è completamente aperta, aziona il microinterruttore S8, che ora si apre. La porta IC1b viene quindi disattivata, ed il diodo D10 garantisce che la base di TR3 venga rapidamente riportata a 0 V, fermando così subito il motore.

## ...E La Porta Si Chiude Così

A questo punto, il microinterruttore S7 è chiuso, ed S8 è aperto. Un impulso proveniente da C4 manderà in conduzione IC1d: il tutto funziona esattamente come descritto prima.

Il ritardo procurato da C8 potrebbe non sembrare necessario, ma ci sono

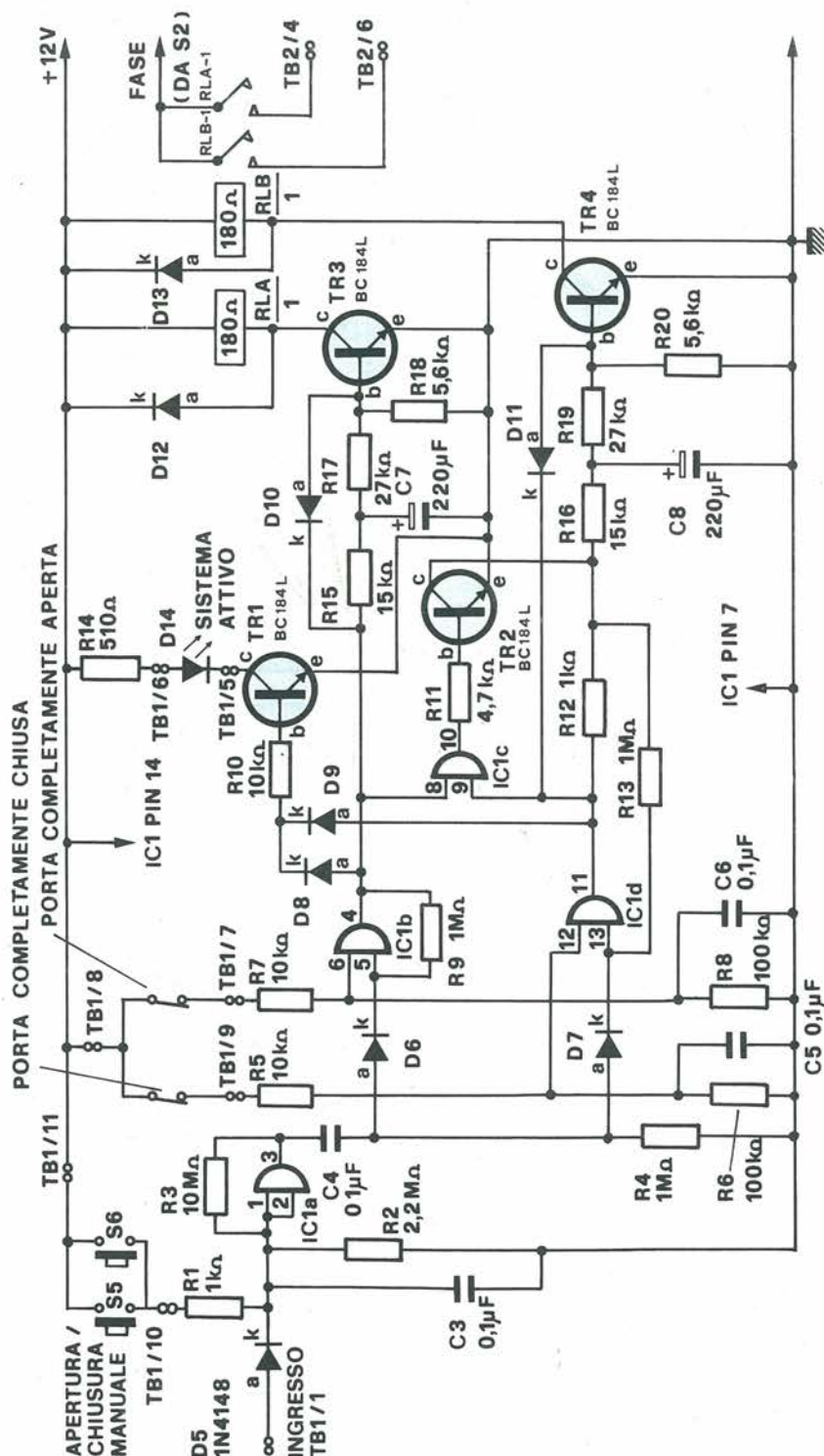



*Figura 8. Schema elettrico del dispositivo di controllo logico (l'alimentatore è mostrato in Figura 7).*

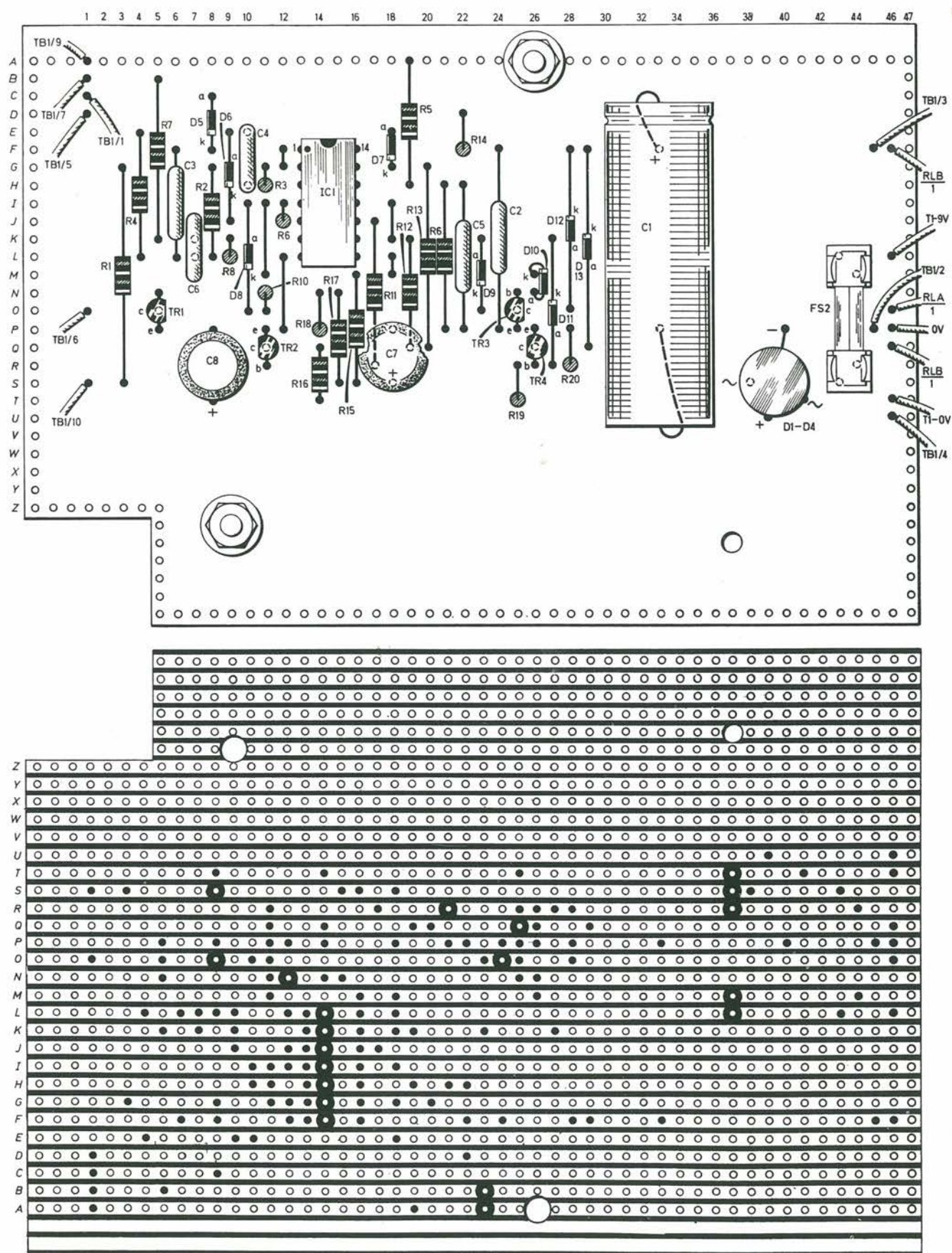



*Figura 9. Disposizione dei componenti sulla lastrina preforata ed interruzioni delle piste per il dispositivo logico di controllo.*

## Elenco Componenti
### *Logica di controllo*

**Semiconduttori**
**D1-D4:** 1 A, 50 V, rettificatore a ponte
**D5-D13:** 1N4148, silicio per piccoli segnali
**D14:** LED rossi ad elevata luminosità 0,2″, grandangolare
**IC1:** porta AND quadrupla 4081 CMOS, a 2 ingressi
**TR1-TR4:** BC184L silicio npn

**Resistori**
Tutte 1/4 W a strato di carbone ± 5% salvo altrimenti specificato
**R1, 12:** 1 kΩ
**R2:** 2,2 MΩ
**R3:** 10 MΩ
**R4, 9, 13:** 1 MΩ
**R5, 7, 10:** 10 kΩ
**R6, 8:** 100 kΩ
**R11:** 4,7 kΩ
**R14:** 510 Ω - 1/2 W
**R15, 16:** 15 kΩ
**R17, 19:** 27 kΩ
**R18, 20:** 5,6 Ω

**Condensatori**
**C1:** 2200 μF/25 V elettrolitico
**C2-C6:** 0,1 μF poliestere
**C7, 8:** 220 μF/25 V elettrolitici

**Interruttori**
**S1:** doppio deviatore miniatura
**S2:** deviatore miniatura
**S3, 7, 8:** microinterruttori deviatori con azionamento a leva, costruzione pesante
**S4:** vedi testo
**S5,6:** pulsanti in chiusura

**Varie**
**T1:** trasformatore di rete, 9 V, secondario 0,6 A
**LP1:** indicatore al neon di rete con resistenza in serie incorporata
**F1:** scaricatore di transistori 20 mm, 1,25 A (per il motore specificato)
**F2:** 20 mm 250 mA
**RLA, RLB:** relé, bobina 180 Ω 12 V, 2 contatti normalmente aperti dimensionati a 240 V, montaggio su telaio
**TB1:** morsettiera 12 poli, 2 A
**TB2:** morsettiera 6 poli, 2 A
Lastrina preforata, matrice 0,1″, 50 fori per 34 piste.

determinate circostanze in cui al motore può essere richiesto di passare istantaneamente dalla funzione di apertura a quella di chiusura e C8 serve appunto a garantire un buon margine di sicurezza. Quando la porta è completamente chiusa, S7 si apre ed IC1d viene disattivato, fermando così il motore.

Si può notare che, mentre la porta è in movimento, entrambi i microinterruttori sono chiusi e pertanto sia IC1b che IC1d possono attivarsi all'arrivo di un altro impulso da C4. I due relé potrebbero quindi funzionare insieme, causando problemi al motore, tanto per parlare del guaio minore!
Questa soluzione è intenzionale, poiché offre la possibilità di invertire istantaneamente il movimento della porta mentre si sta chiudendo, e permette anche alla porta stessa di rimettersi in movimento da una posizione a mezza via, se fosse rimasta bloccata per un qualche motivo.
Per evitare che TR3 e TR4 possano attivarsi insieme, IC1c ha i suoi ingressi collegati rispettivamente alle uscite di IC1b ed IC1d. Se questi due integrati si dovessero attivare contemporaneamente, IC1c andrebbe a livello alto, mandando in conduzione TR2 che ridurrebbe a zero la tensione di retroazione, tramite R13, disattivando IC1d. La resistenza R12 limita la corrente da IC1a a TR2, senza influenzare il resto del circuito.
Tutto questo accade così rapidamente che il relé RLB non entra in funzione, lasciando al relé RLA il compito di aprire con sicurezza la porta.
Se la porta si sta già chiudendo ed arriva un impulso da C4, succede lo stesso, con IC1d che si disattiva mentre IC1b entra in conduzione. Il diodo D11 garantirà che il motore si stacchi rapidamente mentre C7 ritarderà il processo di accensione. Di conseguenza, la porta che si stava chiudendo si fermerà e, dopo un breve intervallo, si aprirà di nuovo.
È evidente che un impulso ricevuto mentre la porta si sta aprendo, non avrà effetto sul movimento della porta stessa.
I condensatori C5 e C6 eliminano i rumori captati dai microinterruttori.

## Si Attiva Così

Il circuito logico può essere attivato dall'auto, con il collegamento ad ultrasuoni che abbiamo già descritto; in alternativa, un impulso di avviamento positivo può essere generato da S5 ed S6. In parallelo a questi interruttori potrà essere collegato un numero qualsiasi di pulsanti per azionamenti supplementari.

Il pulsante S5 dovrà essere montato vicino alla porta, all'interno del garage e servirà a chiudere la porta dopo aver parcheggiato la vettura. Un altro pulsante, S6, potrà essere montato all'interno dell'abitazione per aprire la porta del garage oppure, se la prima soluzione non fosse conveniente per l'eccessiva lunghezza del cablaggio, all'esterno del garage. In questo caso, però, ne andrebbe di mezzo la sicurezza, per cui sarebbe più opportuno usare un interruttore a chiave od a combinazione elettronica.
Tenere presente che tutti e due questi pulsanti apriranno OPPURE chiuderanno la porta nello stesso modo del telecomando.

## Alimentatori E Logiche In Pratica

Il circuito deve essere montato su una lastrina preforata da 50 fori per 34 piste, che dovrà poi essere saldamente fissata ricordando che, nelle immediate vicinanze, si trovano diverse connessioni di rete.
Nella basetta dovrà essere praticato un intaglio, come mostrato in Figura 9, per poter accedere ad una delle viti di fissaggio del mobiletto. Praticare i tre fori di montaggio della basetta come indicato ed interrompere le piste (20 interruzioni in tutto) nei punti indicati in Figura 9.
Montare lo zoccolo per il circuito integrato, i ponticelli, le resistenze ed i portafusibili, nelle posizioni indicate, e poi i condensatori non elettrolitici. Fare attenzione alla corretta polarità dei diodi, dei transistori, del rettificatore a ponte e dei condensatori elettrolitici. Infine, collegare i cavi flessibili ed inserire l'integrato CMOS, facendo attenzione a non toccare i piedini durante il montaggio, perché sono sensibili all'elettricità statica.

**_Elettronica più meccanica per evitare il fastidio di aprire il garage_**

## Mobiletto

È stato scelto un mobiletto di alluminio 205 x 100 x 50 mm, che ha spazio sufficiente per alloggiare la basetta, il trasformatore, i relé, l'indicatore al neon LP1 e gli interruttori S1 ed S2. Posizionare con molta cura questi componenti prima di effettuare le forature, per essere certi che rimanga spazio sufficiente, soprattutto nella zona dell'indicatore al neon e degli interruttori.

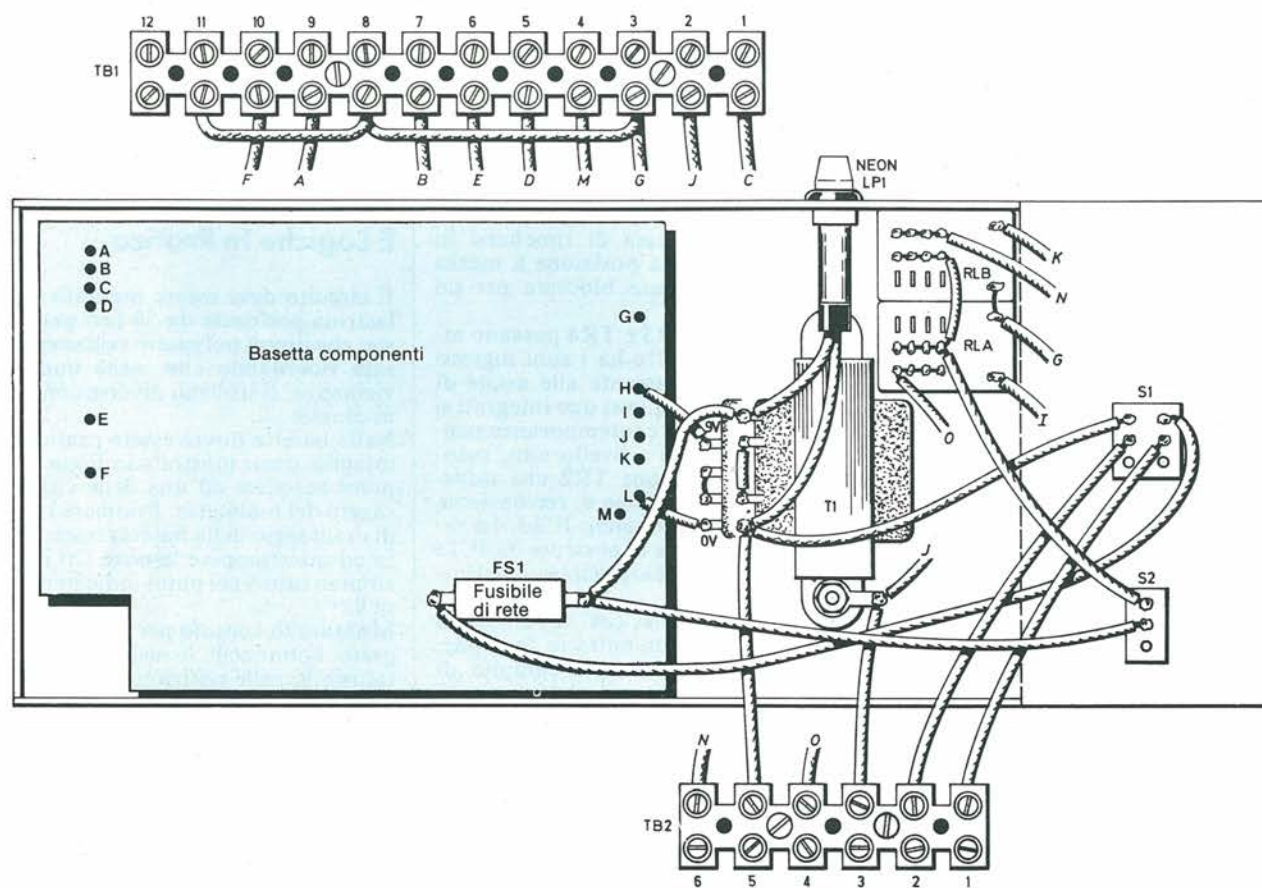



*Figura 10. Diagramma dei collegamenti tra i componenti della logica di controllo e l'alimentatore. Tenere presente che le morsettiere sono rappresentate staccate, per maggiore chiarezza.*

I relé devono essere montati ben fissi: allo scopo potrà essere necessaria una piccola staffa.
Contrassegnare il centro dei fori per la basetta (3), il mobiletto (2), il trasformatore (2), il neon, gli interruttori (2), i connettori (almeno 4) e la morsettiera. Praticare i fori ed inserire passacavi in gomma in tutti quelli dove devono passare i conduttori.
Le posizioni indicate in Figura 10 per i componenti principali devono ritenersi indicative; in pratica dovrà essere accuratamente evitato il pericolo che qualche componente possa allentarsi e provocare cortocircuiti. RICORDARE SEMPRE CHE ENTRO QUESTO MOBILETTO È PRESENTE LA TENSIONE DI RETE.
Montare nel mobiletto il trasformatore, gli interruttori, il neon, la morsettiera e la basetta del circuito, facendo passare i conduttori attraverso i passacavi. Osservare che il fusibile di rete è montato su un portafusibile, a sua volta disposto su una basetta isolata da 20 mm e fissata con una vite. Sul prototipo, i passacavi in gomma sono stati inseriti sopra le viti che fissano la basetta, per evitare che questa vada in cortocircuito con il mobiletto.
Inserire i relé e cablarli come indicato in Figura 10. I terminali di rete e del motore possono essere montati all'esterno del mobiletto, nel qual caso dovrà essere aggiunto un coperchio di protezione, oppure all'interno per garantire una maggior sicurezza contro le scosse. Consigliamo vivamente di isolare con tubetto sterlingato tutti i giunti saldati sul lato a tensione di rete del circuito.
Per ultimo, effettuare i collegamenti a bassa tensione. Accertarsi che il connettore a TERRA della rete sia saldamente collegato al mobiletto, fissando un terminale a linguetta sotto una delle viti del trasformatore.
Inserire il fusibile di rete, di tipo antiscarica, proporzionale al motore usato (nel prototipo, 1,25 A) ed aggiungere il fusibile F2, dimensionato per 250 mA, come mostrato nello schema della disposizione dei componenti, in Figura 10.

## Il Collaudo Del Circuito Logico

Collegare un voltmetro, predisposto sulla portata di 20 V c.c., tra TB1/4 (l'uscita positiva dal rettificatore) e TB1/2 (0 V): si dovrà leggere un valore di 12...16 V. Collegare ora il LED D14 tra TB1/5 e TB1/6, controllando la corretta polarità, cioè che il catodo (k) sia collegato in TB1/5.
Collegare con un corto spezzone di filo

TB1/3 con TB1/4, e poi TB1/7 con TB1/8 (per simulare l'azione di S7: PORTA COMPLETAMENTE CHIUSA).
Con uno spezzone di trecciola flessibile, collegare temporaneamente TB1/10 a TB1/11: viene così simulata l'azione del pulsante S5: APERTURA MANUALE, ed il LED dovrebbe accendersi. Dopo due o tre secondi, dovrebbe entrare in funzione il relé RLA (CHIUSURA DALLA PORTA).
Staccare il ponticello da TB1/7: il LED ed il relé dovrebbero istantaneamente disattivarsi. Collegare ora temporaneamente TB1/8 con TB1/9 ed ancora TB1/10 con TB1/11. Si dovrebbe di nuovo accendere il relé e, tre secondi dopo, si dovrebbe attivare il relé RLB (CHIUSURA DELLA PORTA).
Staccando il ponticello da TB1/7, il LED ed il relé RLB dovrebbero naturalmente disattivarsi. Collegare ora TB1/8 con TB1/7 e TB1/9 (simulando la condizione di porta aperta a META'). Collegando ora per un istante TB1/10 con TB1/11, dovrebbe accendersi il LED e dovrebbe attivarsi SOLO il relé RLA (non tutti e due i relé).
Ripetere una o più volte queste prove, attivando il circuito tramite il collegamento di TB11 con TB1, invece di TB10 (verrà così simulato il sistema di controllo ad ultrasuoni che attiva il sistema logico).
Se il circuito non funziona perfettamente, misurare le tensioni lungo tutto il suo percorso, seguendo come traccia la descrizione del circuito stesso. Tenere presente che un livello logico "1" (alto) dovrebbe fornire una tensione circa uguale a quella di alimentazione, ed un livello logico "0" (basso) dovrebbe corrispondere a circa 0 V. Controllare che i componenti siano inseriti, quando occorre, nel giusto orientamento, e che i transistori BC1841 non siano stati confusi con i BC184, che hanno una diversa disposizione dei piedini.
Supponendo che tutto funzioni bene, collegare il terminale positivo del ricevitore ad ultrasuoni a 0 V ed i terminali di uscita rispettivamente a TB1/3, TB1/2 e TB1/1. Dovrebbe ora essere possibile far scattare il circuito usando il trasmettitore ad ultrasuoni.

## Come Montare Le Parti Meccaniche

Il sistema funziona nel seguente modo: (tenere presente che tutti i numeri degli elementi si riferiscono a quelli pubblicati in Figura 11). Quando la porta del garage è chiusa, il sistema di controllo elettronico riceve il comando di apertura del telecomando ad ultrasuoni (elemento 4) oppure dai pulsanti (elemento 9). Entra allora in funzione il solenoide (elemento 8) per sbloccare la serratura:

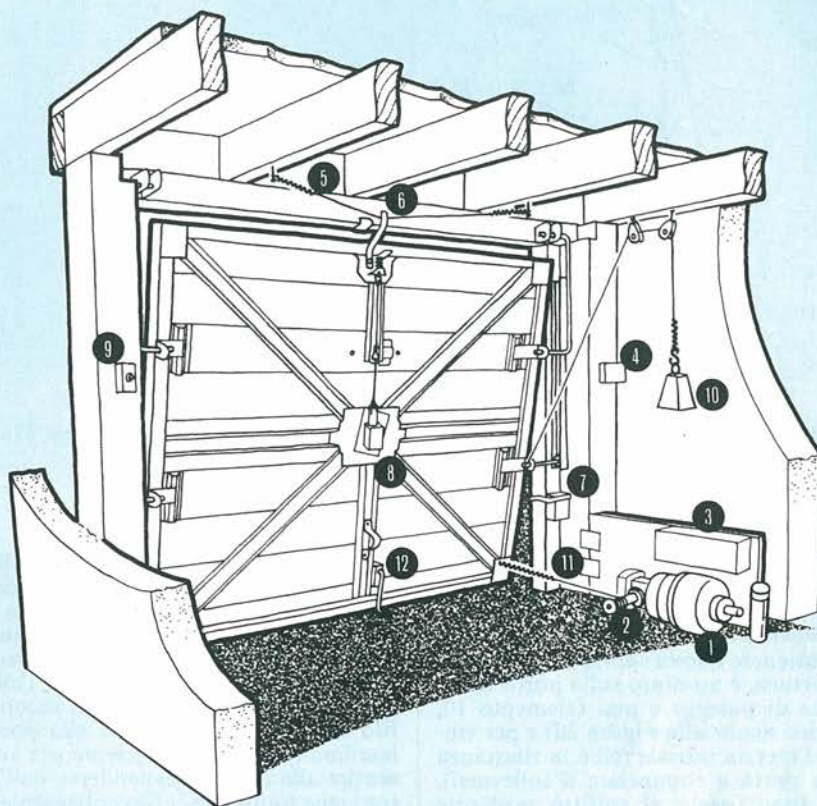



***Figura 11. Spaccato dell'interno della porta del garage: è visibile la posizione dei principali componenti meccanici e dei dispositivi elettronici.***

### *Elenco Componenti Degli Elementi Di Figura 11*

**1:** motore a tensione di rete invertibile, a 240 V
**2:** Riduttore e verricello
**3:** Unità logica di controllo
**4:** Ricevitore ad ultrasuoni (il trasduttore è montato sull'intelaiatura della porta)
**5:** Meccanismo di apertura iniziale
**6:** Staffa superiore
**7:** Interruttore di porta completamente chiusa, S7 (l'interruttore di porta completamente aperta, S8, è montato all'esterno del garage, sulla parte superiore dell'intelaiatura)
**8:** Solenoide della serratura
**9:** Pulsante di apertura/chiusura manuale, S5
**10:** Sistema di controbilanciamento pulegge/pesi
**11:** Fune/molla di avvolgimento, che incorpora l'interruttore di fermo di emergenza, S4
**12:** Interruttore di sicurezza anti-inceppamento, S3.

*Figura 12. Come costruire l'interruttore a strappo, S4 (elemento 11, in Figura 11).*

il motore (elemento 1) farà svolgere la fune facendo così alzare la porta, dal momento che è sbilanciata nel verso dell'apertura.

Per ottenere questa spinta nel senso dell'apertura, è montato sulla porta un sistema di pulegge e pesi (elemento 10, riferirsi anche alla Figura 2d) e per vincere l'inerzia iniziale (cioè la riluttanza della porta a cominciare a sollevarsi), una fune fissata al soffitto mediante molle (elemento 5) "catapulta" la porta all'indietro mediante una staffa (elemento 9) fissata sulla parte alta della porta stessa. Questo fornirà la forza in direzione A, mostrata nella Figura 2(a). Un microinterruttore (S8), non compreso nell'elenco di Figura 11, ma montato esternamente in modo da entrare in funzione quando la porta è completamente sollevata, invia al motore il segnale di arresto.

Ricevuto il comando di chiudere la porta, il motore invertirà la sua marcia, facendo riavvolgere la fune ed abbassare la porta.

Il microinterruttore S7 (elemento 7) farà fermare il motore quando la porta è completamente chiusa.

Un grosso microinterruttore a leva, S3 (elemento 12) è fissato alla base della porta in modo da attivarsi al contatto di un qualsiasi oggetto, durante la discesa della porta stessa. Per proteggere la vettura, sulla leva andrà infilato un pezzo di tubo di gomma o di plastica. La posizione dell'interruttore dovrà essere scelta con molta attenzione, perché sia sempre garantito il corretto funzionamento.

Se, per un qualsiasi altro inconveniente, il motore non riuscisse a fermarsi quando la porta è chiusa, entrerà in funzione l'interruttore S4 (elemento 11) che interromperà la tensione. S4 è formato da una coppia di trecciole isolate con le estremità attorcigliate che passano all'interno della molla che collega alla porta la fune di azionamento principale. Un filo è "libero" (cioè, non fissato alla porta del garage) e con l'altra estremità fissata alla fune. Il secondo filo è fissato da una parte alla porta, lasciando un gioco sufficiente per consentire alla molla di espandersi; dall'altra viene unito con il filo collegato alla fune, con le due estremità spellate, attorcigliate ed isolate con nastro (vedi Figura 12).

Quando la molla si stira durante il normale uso, il giunto dovrebbe rimanere integro. Se il funzionamento è difettoso, la molla si stirerà ben oltre il suo normale limite, e di conseguenza il giunto si scollegherà disattivando il sistema.

Dovrà essere montato un piccolo microinterruttore a leva, S7, con lo scopo di segnalare al circuito di controllo logico la completa chiusura della porta. Verrà avviato al telaio di legno, a 500 mm dal livello del pavimento, in modo da potersi attivare quando la porta è completamente chiusa.

Un microinterruttore analogo, S8, viene usato per segnalare la posizione di completa apertura. Verrà montato all'esterno del garage, sulla parte alta dell'intelaiatura, e si attiverà quando la porta raggiungerà la posizione di estrema apertura. Per proteggere l'interruttore dalla pioggia può essere usato un pezzetto di plastica; sarebbe comunque consigliabile incassare l'interruttore, facendo sporgere solo la levetta.

Non riteniamo utile precisare la posizione migliore dove montare questi interruttori: è meglio che ognuno la trovi da sé, dopo una serie di esperimenti.

## Meccanismi Di Apertura: Come Realizzarli

Piantare per prima cosa due grossi chiodi o viti sul soffitto del garage, abbastanza in alto perché la porta si possa aprire. Tra i chiodi, inserire saldamente due molle ed un pezzo di fune, come mostrato in Figura 11. Attaccare una staffa di metallo all'interno della porta, in modo che possa premere sulla fune quando la porta si chiude. La tensione sulla fune dovrebbe dare quel tanto di spinta iniziale sufficiente a far sollevare lentamente la porta. I chiodi dovrebbero essere fissati a circa 250 mm dal telaio, ma l'esatta posizione dovrà essere trovata per tentativi.

Per sollevare completamente la porta, viene impiegato un sistema di pulegge: il punto della porta che scorre verticalmente lungo una "guida" fissata al telaio viene collegato, per mezzo di una fune, ad un peso (come illustrato nelle figure 2(d) ed 11).

È possibile che la porta sia già dotata di un contrappeso o di potenti molle, ed allora non sarà necessario aggiungere altri pesi. Se questo non è il vostro caso, fissare le due pulegge al soffitto su un lato della porta e farci passare la fune, ad un'estremità della quale andrà attaccato un peso (bastano 4 kg); l'altra estremità andrà attaccata alla porta, nel punto prima descritto.

Anche in questo caso, solo esperimenti pratici potranno determinare la lunghezza della fune, il peso e le posizioni di montaggio ottimali.

Ma la parte essenziale (e probabilmente più costosa) del sistema è il motore elettrico. Nel prototipo è stato usato un motoriduttore invertibile a tensione di rete, con albero a 56 giri a coppia, più che adeguata, di 9 kg/cm.

Il motore e la logica di controllo possono essere montati su un'asse di legno (400 x 300 mm) che verrà poi fissata al muro con la corretta angolazione (vedi fotografia).

Assicurarsi che l'albero di avvolgimento del motore non abbia bave che possano logorare la fune: sull'estremità dell'albero praticare un piccolo foro per una vite autofilettante che servirà a fissare un disco di metallo. Scopo di questo disco è di evitare alla fune di scivolare fuori dall'albero.

Praticare e sbavare un foro nel disco metallico per il bloccaggio all'estremità della fune. L'altro capo della fune dovrà essere fissato alla porta, con una molla per compensare la tensione. Nella posizione di estrema apertura, lasciare la fune un po' lenta perché possano essere avvolti alcuni giri in più sull'albero.

Fissare il basamento di legno verticalmente lungo il muro del garage, quasi a livello del pavimento, e nella corretta angolazione che permetta alla fune di avvolgersi con precisione sull'albero.

## Il Solenoide Della Serratura

Le serrature possono essere di tipi tanto diversi che è ancora impossibile fornire esatti particolari. Per sbloccare la porta, viene usato un solenoide a tensione di rete (240 V); idealmente dovrebbe essere collegato alla serratura esistente, in modo che la porta possa essere sbloccata con la chiave, nella deprecata ipotesi di un blackout o di un guasto del sistema di controllo.
Il solenoide deve essere collegato ai morsetti "apertura della porta" del motore, ed avvitato al centro della porta del garage, sotto il pistone di sblocco della serratura. Un pezzo di filo armonico di grosso spessore serve a collegare il nucleo tuffante del solenoide al meccanismo di sblocco della serratura, in modo che questa venga aperta quando il solenoide riceve corrente.
Sul telaio della porta, proprio sotto S8, dovrà essere praticato un foro per alloggiare il LED ad alta luminosità D14. Isolare i lunghi fili che collegano il LED alla logica di controllo, prima di inserirlo nel foro, con i fili che emergono all'interno del garage.
Un pezzo di plastica trasparente rossa incollata davanti al LED aumenterà la sua visibilità quando c'è forte luce; ancora meglio sarà acquistare un LED completo di lente.

## Il Trasduttore Ricevente

Parcheggiare l'auto di fronte al garage e praticare un foro nel telaio della porta per il trasduttore ricevente (X1) in modo che sia allineato con il trasmettitore. Questo foro dovrà essere ampio e profondo a sufficienza da bloccarvi con resina il trasduttore; un foro più piccolo dovrà proseguire fino all'interno del garage per far uscire il filo conduttore. Come riparo dalla pioggia, potrà essere fissato proprio sopra il trasduttore un tettuccio di plastica rigida.
Montare ora il ricevitore ad ultrasuoni sul muro, vicino al trasduttore e collegarlo con il cavo schermato.

## Il Trasduttore Trasmittente

Il trasmettitore ad ultrasuoni con il trasduttore dovranno essere saldamente montati entro il vano motore dell'auto, in modo che il trasduttore abbia una visuale in linea retta attraverso la griglia del radiatore. Tenere presente che i trasduttori ultrasonici sono piuttosto direzionali: montare quindi quello trasmittente con un'adatta angolazione per allinearlo con quello ricevente, incastrato nel telaio. Per proteggere il trasduttore trasmittente dalla polvere e dall'acqua è consigliabile usare un foglio di sottile pellicola plastica adesiva: verrà leggermente ridotto il segnale d'uscita, ma non si possono assolutamente trascurare le avverse condizioni nelle quali il dispositivo dovrà funzionare.
Dopo aver fissato il trasduttore ed il trasmettitore, montare il pulsante all'interno dell'auto e collegarlo al trasmettitore.
Come soluzione alternativa, trasduttore, scheda e pulsante potranno essere montati nel medesimo astuccio per formare un'unità portatile: sarà così possibile aprire la porta da qualsiasi veicolo.

## ...E Se Manca La Corrente?

A meno che il garage non abbia anche una porta sul retro, bisognerà adottare alcune precauzioni nel caso di eventuali interruzioni di corrente che sarebbero, a dir poco, inopportune! A seconda del tipo di molla usata, si potrà semplicemente spingere la porta apera quel tanto che basta perché la molla si sganci. Un altro metodo è quello di fissare la molla alla porta per mezzo di un bullone che possa essere svitato, all'occorrenza, dall'esterno.

## Per Il Cablaggio

Dopo aver posizionato tutti i diversi componenti, può aver inizio il cablaggio. Lo schema di cablaggio (Figura 13) ed il disegno della Figura 11 mostrano tutti i collegamenti.
Cominciare collegando il ricevitore ad ultrasuoni a TB1, sulla logica di controllo: le linee di uscita, 0V e 12V andranno rispettivamente ai terminali 1, 2 e 3.
Proseguire con il cablaggio dei microinterruttori S7 ed S8, del LED D14 e dei pulsanti per il comando manuale S5 e S6. Poiché questi collegamenti avvengono tutti a coppie, è ideale un cavo bifilare del tipo per campanelli.

## *Elenco Componenti Parte Meccanica*

**Molle**
Tipo 1 - a trazione, lunga circa 300 mm, diametro 15 mm, con terminali ad anello per attaccare le funi (usata per la chiusura della porta).
Tipo 2 - a trazione, lunga circa 100 mm, del tipo usato nelle bilance a molla (per i contrappesi).
Tipo 3 - a trazione, lunga circa 100 mm, con forza pari a metà del tipo 2 (ne sono necessarie due, per il meccanismo di apertura iniziale).

**Pesi**
Contrappeso da 4 kg, il valore potrà comunque variare e dovrà essere determinato sperimentalmente.

**Pulegge**
Ne sono necessarie due, di tipo comune

**Staffe**
Tipo 1 - striscia di acciaio dolce, circa 200 x 20 x 1,6 mm (per il meccanismo di apertura iniziale).
Tipo 2 - circa 100 x 100 x 1,6 mm (ne sono necessarie due, per montare il basamento alla parete del garage).

**Basamento**
Tavola di legno compensato o truciolato 400 x 300 x 25 mm

## *Componenti Elettro-Meccanici*

**Motore**
240 Vc.a., reversibile e riduttore ad ingranaggi, velocità di uscita 56 giri, coppia d'uscita 9 kg/cm
Solenoide tipo 240 Vc.a., facoltativo se è montata una serratura.

**Varie**
Fune di nylon, carico di rottura circa 10 kg minimo, lunga circa 10 m; disco metallico per evitare che la corda scivoli fuori dall'albero del motoriduttore; 2 grandi chiodi o viti; dadi, viti, rondelle e bulloni assortiti per l'installazione.
Questo elenco è inteso principalmente come traccia; a causa della natura del sistema e della grande differenza tra le varie porte di garage, il progetto dovrà essere adattato alle necessità individuali.

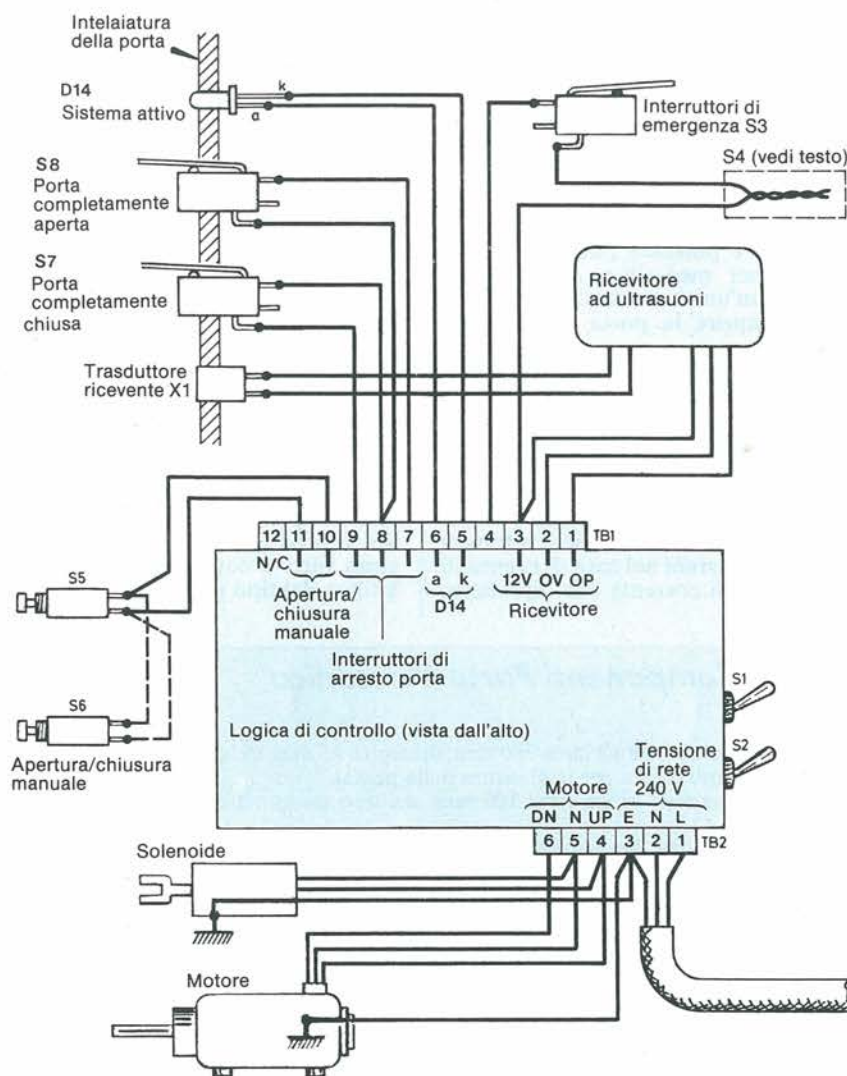



*Figura 13. Schema di cablaggio con tutte le interconnessioni necessarie a far funzionare la porta automatica. Tenere presente che non è disegnato in scala (per la disposizione dei componenti, riferirsi alla Fig. 11).*

Dove possibile, stendere tutti i fili lungo lo stesso percorso in modo da poterli legare insieme al termine del cablaggio. Tutti i giunti dovranno essere isolati con tubetto sterlingato al termine della saldatura.

Passare ora agli interruttori di emergenza S3 e S4, che andranno collegati ai terminali 3 e 4 di TB1. Dato che entrambi questi interruttori sono montati sulla parte mobile della porta, i loro fili devono essere stesi con molta attenzione lungo i montanti incernierati per evitare di restare troncati da una parte in movimento.

Al momento di cablare il lato del circuito a tensione di rete, dovrete stare molto attenti perché sono presenti tensioni potenzialmente letali. *Ricordate che un garage è un ambiente umido con molte parti metalliche accessibili: quindi, per nessun motivo ci dovranno essere terminali a tensione di rete esposti agli elementi atmosferici oppure alla portata dei bambini.*

Di conseguenza, TB2 dovrà essere di tipo completamente isolato, oppure dovrà essere montato all'interno del mobiletto della Logica di controllo, con tutti i conduttori infilati nei passacavi. Inoltre, tutte le parti metalliche, la porta, l'armatura del solenoide e l'alloggiamento motore DEVONO essere opportunamente messi a terra (con un collegamento strettamente avvitato).

Anche per il cablaggio del solenoide, nel far correre i fili per gli interruttori di emergenza, devono essere prese le stesse precauzioni descritte in precedenza.

Per i collegamenti al motore, attenersi alle istruzioni fornite dal costruttore, ricordando che il collegamento al neutro è comune, la posizione UP ("apertura") corrisponde al movimento in avanti e la posizione DOWN ("chiusura") al movimento all'indietro.

Quando tutti i cablaggi saranno terminati, formare con i fili un fascio ordinato e fissarlo al telaio della porta o, all'occorrenza, al muro. Controllare poi attentamente tutti i fili ed i terminali, sia a vista che per mezzo di un provacircuiti, prima di dare corrente. Se tutto va bene, il sistema è pronto per un giro di prova.

## In Definitiva...

Come è stato sottolineato nel corso della descrizione, è veramente difficile fornire dimensioni e particolari esatti a causa dell'enorme varietà dei tipi di porte e di cerniere. Speriamo tuttavia, con questo esempio pratico, di avervi dato la sufficiente ispirazione a sviluppare il progetto adatto alle vostre esigenze.

Il sistema che vi abbiamo mostrato è solo un prototipo e può essere senz'altro migliorato, però funziona, ed anche molto bene. Datevi quindi da fare: con i giusti ritrovati elettronici, siamo certi che persino una saracinesca potrà essere automatizzata!

■

Progetto e Sperimentare: la prima si dedica all'elettronica analogica, al radioascolto e alla strumentazione di medio costo: la seconda tratta di computer, proponendo ogni mese interessanti progetti digitali che ampliano la potenzialità del vostro sistema. Progetto e Sperimentare, due riviste che si integrano formando insieme uno strumento completo a disposizione di coloro i quali vivono l'elettronica in tutti i suoi aspetti, in un rapporto costruttivo che possiamo definire totale. Progetto e Sperimentare sono della stessa Casa Editrice —la JCE — da anni (decine d'anni) dedita all'editoria elettronica con spirito analitico e con la serietà che la materia richiede. Progetto e Sperimentare sono il binomio utile al vostro profondo desiderio di conoscere sempre più a fondo l'elettronica seguendone l'evoluzione mese dopo mese, anno dopo anno. Ecco perché la JCE propone all'attenzione dei lettori di Progetto, Sperimentare; è una proposta logica che soddisferà chi vorrà coglierla. Sperimentare, come ogni mese, è ricco di notizie e di informazioni di rilevante interesse.

## Hardtest

È una rubrica dedicata alle prove hardware eseguite presso i nostri laboratori; la prova di questo mese è dedicata ad una scheda progettata al CERN di Ginevra che permette di utilizzare un Macintosh come controllore di strumentazione via bus VME o CAMAC. Questi due tipi di bus standard sono largamente impiegati negli ambienti industriali e di ricerca per la interconnessione di sistemi "intelligenti" da strumenti di rilevamento a interfacce di misurazione.

## Il Computer In Kit

La seconda parte dell'articolo che descrive la scheda CVP 002 con la quale si può collegare la CPU del "computer in kit" ai video-monitor monocromatici più diffusi in commercio.
Questa particolare scheda ha inoltre un'interessante opzione che tramite una piccola espansione permette la gestione anche di video a colori.

## Olivetti All'Attacco Con Il "Piccolo" M 19

L'Olivetti per la nascita dell'M 19 sembra essersi ispirata al motto "Piccolo è bello"; la rubrica Prova Computer ve lo presenta in tutte le sue caratteristiche e peculiarità.
Se vi accingete all'acquisto di un computer o se pensate di sostituire il vostro con uno nuovo leggete prima questo articolo e scoprirete che...

## Computer Graphics: Il Colorato Futuro Del Computer

In questo strano mondo colorato dove le parole come pixel, linee, colori, e workstation hanno un significato tutto particolare, questo articolo ci porta per mano facendoci da guida ed illustrandoci questi nuovi prodotti della tecnologia elettronica che mette a disposizione nuovi mezzi di espressione alla creatività.

## Banco Di Eprom Per L'Atari 520 ST

Il banco di Eprom presentato in questo articolo si adatta allo slot modulare dell'Atari 520 espandendo quindi la capacità di memoria a sola lettura fino a 128 Kbytes in dipendenza delle Eprom che si vogliono utilizzare.
Questa espansione sarà utile a tutti coloro che vogliono memorizzare in modo permanente i loro programmi oppure utilizzare un sistema operativo da loro creato senza impegnare la memoria di lavoro.

## Prodotti Hardware

Questo mese nella rubrica vi presentiamo DRIVECARD un hard disk drive da 20 Mb con relativo controller;
ST 1003 e LOGIKEY due dispositivi hardware per la protezione del vostro software dai "pirati";
AMPEX 219 un video terminale intelligente;
MANAGER un prodotto comprendente un mouse e un programma grafico molto sofisticato.

## Robocad per Pc-Xt IBM

Avete qualche problema nella rappresentazione cartesiana di un pezzo meccanico o di un disegno di ingegneria o architettura? Leggete questo articolo e scoprirete i segreti di questo pacchetto con le sue caratteristiche funzionali e le opzioni grafiche.

## Supercalc

Nella prova software ci occuperemo questo mese dell'ultimissima versione dello spreadsheet SUPERCALC 3 che permette svariate e molteplici applicazioni che vanno da bilanci, previsioni, proiezioni di vendite, a grafici e analisi di flusso.

## L'Alba Della Visione Artificiale

È possibile ridare la vista ai non vedenti? Se sì quando?
Questo articolo presenta le nuove tecnologie e le strade da intraprendere esaminando quella della stimolazione elettronica del cervello.

# Telecomandi: Per Quel Canale In Più

Se il bambino che vive in voi vuol divertirsi in modo sempre più raffinato, provate a regalargli questo simpatico gadget che moltiplicherà le possibilità acrobatiche dei vostri modelli aumentando di due il numero dei canali a disposizione per telecomandarlo. E dopo, chi mai potrà avere un aeroplanino più bello del vostro?

*a cura di Alberto Monti*

Vi illustriamo, in queste pagine, il modo più semplice ed economico per aggiungere due canali ai ricevitori per radiocomando. Per motivi di semplicità, descriveremo soltanto il canale A. Ad E1 arriva il segnale d'uscita proveniente dal ricevitore (Figura 1). La successiva porta NAND serve esclusivamente a garantire un'elevata impedenza all'ingresso e ad invertire la polarità del segnale.
I successivi transistori NPN, con il circuito R-C (potenziometro da 10 kohm, resistore da 4,7 kohm e condensatore

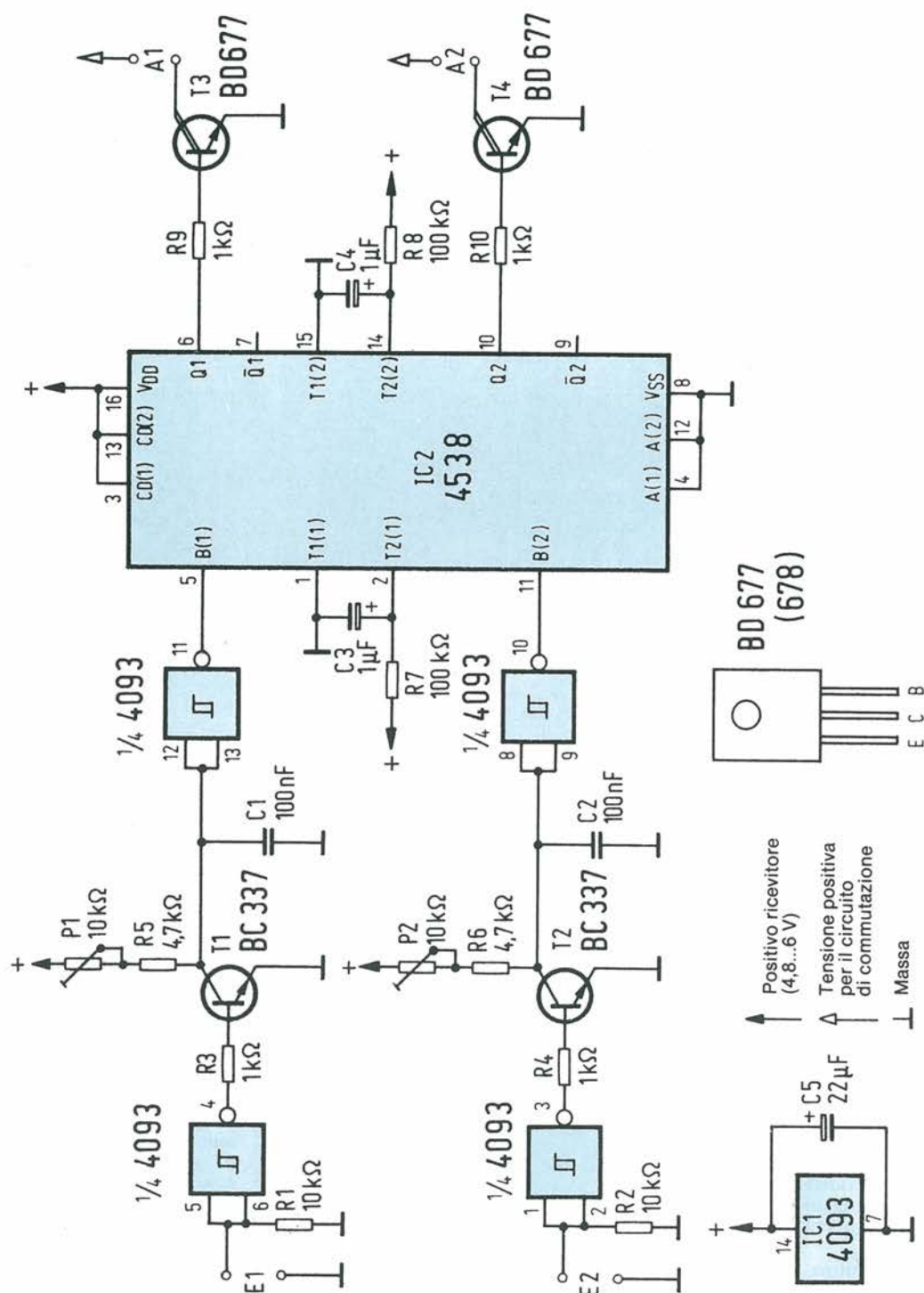



*Figura 1. Schema del circuito completo di dispositivo di commutazione. È predisposto per impulsi positivi.*

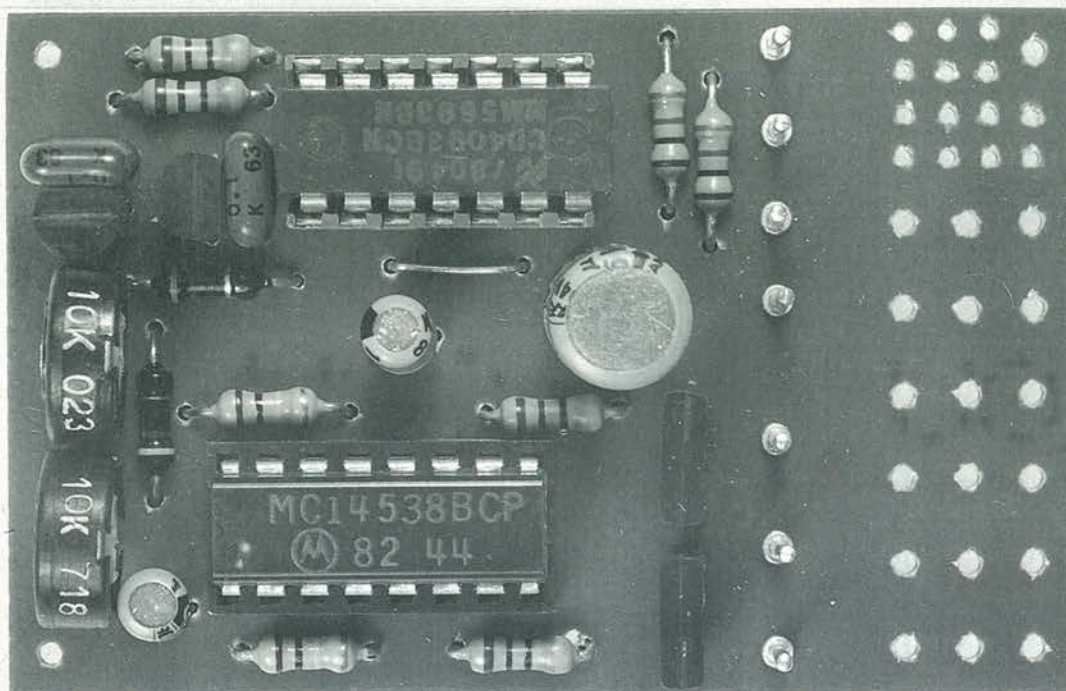



*Figura 2. Il dispositivo è piccolo ma efficiente.*

da 100 nF) e la seconda porta NAND formano il nucleo del circuito. Fintanto che il segnale d'ingresso rimane a livello "0", il transistore è in conduzione: all'uscita della porta NAND c'è allora il livello logico "1".
Quando il segnale d'ingresso passa al livello "1", il transistore NPN viene interdetto ed il condensatore si carica. Quando viene raggiunto un determinato potenziale,la porta NAND commuta ed alla sua uscita appare un livello "0". A causa del lento aumento della tensione, è stata scelta una porta NAND con trigger di Schmitt.
Quando il segnale d'ingresso torna a livello"0", il condensatore si scarica rapidamente attraverso la giunzione collettore-emettitore del transistore NPN, che ora è nuovamente in conduzione. Il livello d'uscita della porta NAND ritorna al livello "1".
È noto che l'informazione proveniente dal ricevitore è codificata mediante la durata degli impulsi. L'accorgimento utilizzato consiste nel fatto che la costante di tempo del circuito R-C viene scelta in modo che, in caso di impulsi molto corti provenienti dal ricevitore, la tensione in lento aumento ai capi del condensatore non possa raggiungere la

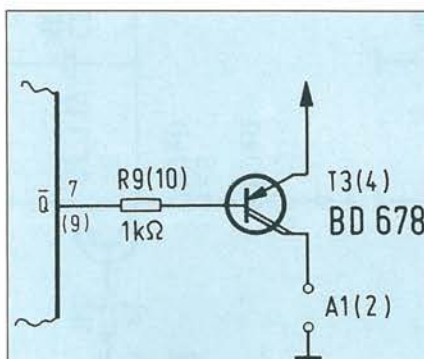



*Figura 3. Alternativa possibile per l'amplificatore d'uscita, che funziona però soltanto quando il dispositivo di commutazione viene alimentato dalla stessa batteria del ricevitore.*

soglia di commutazione della porta NAND a trigger di Schmitt.
Quest'ultima verrà invece superata in caso di impulsi lunghi. Questa parte del circuito si comporta perciò nel modo seguente:
a) Gli impulsi provenienti dal ricevitore sono brevi (circuito di commutazione escluso): all'uscita della porta NAND rimane costantemente un livello logico "1".
b) Gli impulsi provenienti dal ricevitore sono lunghi (circuito di commutazione attivo): all'uscita della porta NAND è normalmente presente una tensione positiva (livello logico "1"), interrotta però da brevi impulsi negativi.
L'aumento della tensione ai capi del condensatore può essere regolato, entro certi limiti, spostando il cursore del potenziometro da 10 kohm, cosicché è possibile adattarsi, per esempio, alla posizione della cloche del trasmettitore.
L'uscita della porta NAND è collegata all'ingresso di trigger di un multivibratore monostabile, che produce impulsi della durata di circa 100 ms. Questo monostabile "prolunga" in certo qual modo gli impulsi stretti negativi applicati all'ingresso, cosicché all'uscita si manifesta una tensione costante. Se all'ingresso non pervengono impulsi (circuito di commutazione escluso), questa tensione cade dopo 100 ms. La durata dell'impulso è stata scelta in modo da

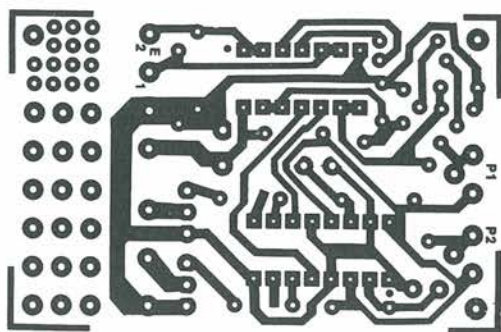



*Figura 4. Il circuito stampato, in scala 1:1.*

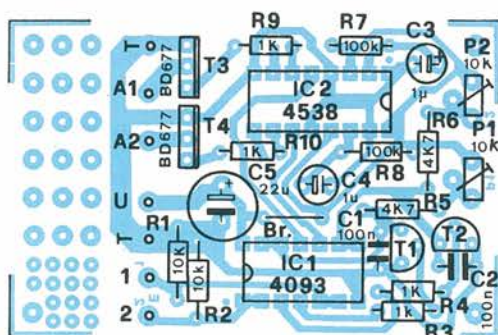



*Figura 5. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.*

essere decisamente maggiore della cadenza degli impulsi del ricevitore (circa 20 ms). La possibilità di far ripartire il monostabile è una condizione indispensabile in questa applicazione.
L'uscita del monostabile è collegata ad un transistore Darlington NPN. Il circuito da commutare viene collegato tra il polo positivo ed il collettore del transistore. Occorre accentuare il fatto che la tensione commutata può essere anche diversa da quella del ricevitore, che proviene dal resto del circuito. In caso di necessità (ad esempio per correnti molto forti), potrà essere naturalmente collegato un relé all'uscita.
La disponibilità dei due canali dipende dai circuiti integrati utilizzati (porta NAND quadrupla e doppio monostabile).
Il circuito descritto è stato da noi costruito e collaudato, con la sola differenza che è stato utilizzato un altro stadio finale di potenza (Figura 2). L'inserimento di un circuito Darlington PNP presenta il vantaggio di permettere il collegamento del carico tra l'uscita e massa. Ciò è comunque possibile soltanto quando il carico viene azionato dalla stessa tensione che alimenta il ricevitore. La base del transistore PNP dovrà essere collegata, in questo caso, all'uscita invertente invece che a quella non invertente del monostabile.

## Elenco Componenti

**Semiconduttori**
**T1, T2:** BC337
**T3, T4:** BD677
**IC1:** 4093
**IC2:** 4538

**Resistori da 0,25 W**
**R1, R2:** 10 kΩ
**R3, R4, R9, R10:** 1 kΩ
**R5, R6:** 4,7 kΩ
**R7, R8:** 100 kΩ
**P1, P2:** trimmer da 10 kΩ per montaggio verticale

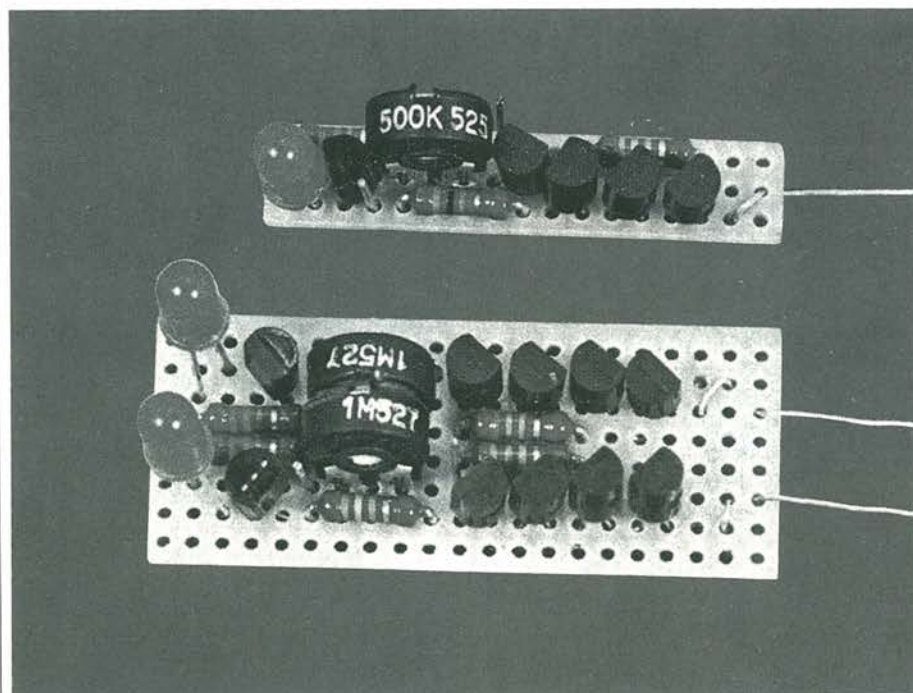
**Condensatori, minimo 10 V**
**C1, C2:** 100 nF
**C3, C4:** 1 µF
**C5:** 22 µF, elettrolitico

**Leggete** a pag. 4
Le istruzioni per richiedere
il circuito stampato.

Cod. P45 Prezzo L. 5.000

# Minielettroscopio Sperimentale

Fa crepitare i dischi, dà la scossa a chi mette il pull di fibra sintetica, distrugge gli integrati Cmos e, qualche volta, fa saltare in aria i serbatoi di carburante. Ma come fare per toccarla con mano, questa elettricità statica? Un tempo c'erano gli elettroscopi a foglia d'oro, fragili e assai poco attendibili. Ma con un pugno di transistori è possibile realizzarne uno che...?

*ing. Winfried Knobloc*
*ing. Johann Wollner*

***Montaggio dei componenti su moduli millefori.***

Circa centocinquant'anni fa sembrò che l'elettricità statica fosse stata relegata nel dimenticatoio. Si accontentava di una stentata esistenza nei laboratori di fisica delle scuole, fino a quando i produttori di suole di plastica e di pavimentazioni sintetiche non la portarono nuovamente agli onori delle cronache. Le cariche elettrostatiche sono in generale innocue, persino quando scocca una scintilla. Tutto si limita ad un po' di spavento quando si tocca una maniglia e si sente la scossa. Le tensioni elettrostatiche sono invece letali per molti semiconduttori ad effetto di campo, e perciò vale la pena di costruire un dispositivo che sia in grado di individuarle.

## Funziona Così...

Per rilevare le cariche elettrostatiche viene utilizzato, già da un paio di secoli, l'elettrometro a foglia d'oro. A parte la scarsa sensibilità, un tale strumento richiede complesse lavorazioni meccaniche, per non parlare della difficoltà di trovare la foglia d'oro. Ma allora, perché non utilizzare i transistori? Essi possono venir collegati secondo una serie di schemi Darlington, in modo da ottenere impedenze d'ingresso estremamente elevate. Supponiamo, tanto per dare un valore realistico, che un transistore abbia una resistenza d'ingresso di 200 ohm, e supponiamo pure che abbia un guadagno in corrente uguale per esempio a 200: in queste condizioni, la resistenza d'ingresso di uno stadio Darlington sale a 40.000 ohm, cioè 40 KΩ. Un terzo transistore porta l'impedenza ad 8 Mohm ed un quarto a 1600 Mohm, cioè 1,6 Gohm. Con un quinto stadio raggiungeremo addirittura l'impedenza di 320 Gohm, cioè $3{,}2.10^{11}$ ohm. Naturalmente, le correnti residue dei transistori rappresentano un limite naturale ai massimi

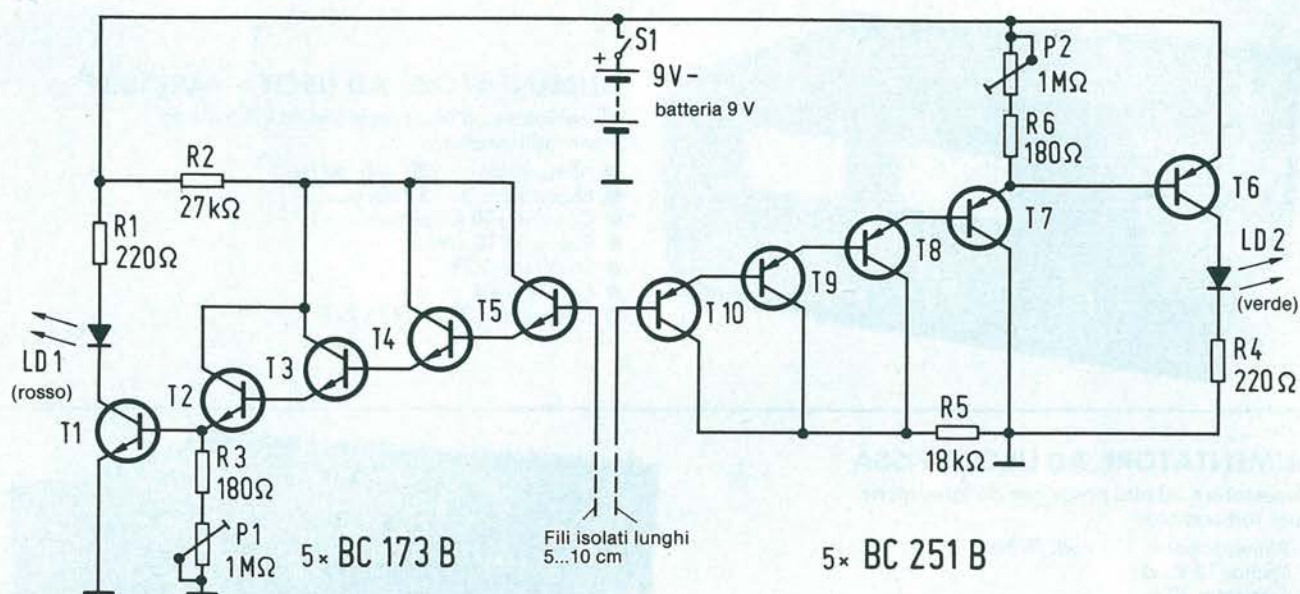



*Figura 1. Schema elettrico del minielettroscopio sperimentale.*

valori raggiungibili. Comunque una resistenza così elevata è ancora perfettamente raggiungibile, e sarà sufficiente a non lasciar scaricare troppo rapidamente anche le piccole cariche elettrostatiche, in modo da poterle rilevare. In questo caso lo strumento potrà già rilevare cariche di circa 3,5 V, cioè quanto basta a mandare in conduzione tutti i transistori collegati in cascata. Le tensioni più elevate non fanno altro che aumentare la corrente di base e pertanto si scaricano con maggiore rapidità. Per questo motivo, le "antenne" dell'elettroscopio sono fatte di filo isolato: attraverso la resistenza dell'isolamento l'elettricità statica potrà comunque passare.

Ma finora abbiamo giocato un po' d'anticipo. Prima di entrare nei particolari di questo semplicissimo circuito, dovremmo ancora ricordare che esistono tensioni elettrostatiche positive e negative, che corrispondono a deficienza od a sovrabbondanza di elettroni. Per questo motivo, il nostro semplice indicatore è equipaggiato sia con transistori NPN che con transistori PNP, funzionanti in parallelo. Al termine di ciascuna serie di transistori è collegato un LED, per indicare che sono presenti cariche di uno od entrambi i segni. Con la sensibilità regolata al massimo, è sufficiente camminare per vedere i LED rosso e verde accendersi e spegnersi alternativamente. Per evitare questo inconveniente, esiste anche la possibilità di diminuire la sensibilità dell'elettroscopio.

**_Tutta la magia degli elettroni in uno strumento che ricalca le orme dei pionieri della scienza_**

Il calcolo fatto prima è però leggermente errato. Infatti i 200 ohm valgono soltanto quando i LED sono percorsi dalla corrente massima. Se la corrente è inferiore, la resistenza d'ingresso aumenta rapidamente, ma viene limitata dalle perdite di isolamento della basetta e delle boccole delle "antenne". Per diminuire la sensibilità è stato previsto il potenziometro da 0,5...1 Mohm. Tutto il resto potrà essere ricavato dalle figure. L'interruttore indicato sullo schema è raccomandabile, perché altrimenti almeno uno dei LED rimarrebbe costantemente a lampeggiare, con grande consumo della batteria: l'accensione di entrambi i LED indica la presenza di un campo alternato. Potrete utilizzare questo elettroscopio anche per rilevare cavi nascosti percorsi da corrente.

## Elenco Componenti

**Semiconduttori**
**T1...T5:** BC173B
**T6...T10:** BC251B
**LD1:** LED rosso
**LD2:** LED verde

**Resistori**
**R1, R4:** 220 Ω
**R2:** 27 kΩ
**R3, R6:** 180 Ω
**R5:** 18 kΩ
**P1, P2:** trimmer da 1 MΩ

**Varie**
1 basetta preforata 52 x 21 mm
1 batteria a blocchetto da 9 V
2 spezzoni di filo isolato lunghi 5...10 cm

# ALIMENTATORI PROFESSIONALI

Perché continuare a subire il ricatto energetico delle pile o vivacchiare con quei vecchi alimentatorucoli da tre soldi quando è possibile trovare già pronti in commercio degli apparati superlativamente professionali e dal prezzo così contenuto? Basta coi problemi di stabilizzazione, di filtraggio, di poca corrente disponibile: da oggi, tutte le tensioni che vuoi sono lì, precisissime e pulite, e sempre a portata di commutatore!

## ALIMENTATORE AD USCITA VARIABILE

Alimentatore ad alta precisione da laboratorio e per radioamatori

- Alimentazione: 220 Volt. 50 Hz.
- Uscita Var.: 3 - 15 Volt. cc.
- Corrente: 20 A. (picco)
- Ripple: ≤ 10 mV.
- Stabilità: ≤ 2%
- Peso: 8,5 Kg.
- Dimensioni: 255 x 140 x 220

G.B.C. NT/0550-00

## ALIMENTATORE AD USCITA FISSA

Alimentatore ad alta precisione da laboratorio e per radioamatori

- Alimentazione: 220 Volt. 50 Hz.
- Uscita: 12 V.cc.
- Corrente: 20 A.
- Ripple: ≤ 10 mV.
- Stabilità: ≤ 2%
- Peso: 8 Kg.
- Dimensioni: 255 x 148 x 220

G.B.C. NT/0540-00

## ALIMENTATORE FALKOS STABILIZZATO 24 V. 5 A.

- Alimentazione: 220 V. - 50 Hz.
- Uscita: 24 V.cc.
- Corrente: 5 A.
- Peso: 2,5 Kg.
- Dimensioni: 190 x 185 x 100

FALKOS NT/0090-00

## ALIMENTATORE STABILIZZATO "FALKOS" AUTOPROTETTO

- Lettura digitale della tensione e della corrente.
- Tensione d'uscita regolabile da 3 a 14 V.
- Corrente massima erogabile: 5 A.
- Peso: 1,8 Kg.
- Dimensioni: 120 x 95 x 80

FALKOS NT/0065-00

# CERCAMETALLI ULTRATASCABILE

Utile per l'hobbista elettronico, indispensabile per il bricolagista a oltranza, fondamentale per l'artigiano e il tecnico, questo cercametalli tascabile si dimostra un'autentica manna dal cielo quando si tratti di rintracciare piccoli o grandi corpi metallici celati nell'intonaco o sotto qualche centimetro di terreno: i fili della rete elettrica, le condutture dell'acqua e del gas e tutto ciò che... sarebbe meglio non si trovasse dove si sta per piantare un chiodo o innestare un tassello. Completamente innovativo nella tecnologia realizzativa e dal design rivoluzionario, questo cercametalli batte di varie lunghezze, quanto a sensibilità, tutti gli altri tascabili, al punto che col suo LED che si illumina non appena viene percepito un oggetto metallico, potrebbe essere un valido ausilio anche per i cacciatori di tesori nascosti...

- Dimensioni: 100 x 210 x 35 mm.
- Peso: 100 g
- Alimentazione: 1 pila da 9 V

PUI Ltd.

## INNOVAZIONI NELLE COMUNICAZIONI CB ANTENNE MOBILI CB SIRTEL A LARGA BANDA

**LKF 145**

- Frequenza: 26 ÷ 28 MHz
- Impedenza: 50 ohm
- Polarizzazione: verticale
- Larghezza di banda: 1200 KHz
- V.S.W.R.: 1,2
- Potenza: 300 W
- Stilo acciaio: conico
- Lunghezza: 145 cm
- Montaggio: attacco gronda

NT/6301-00

**LS 145 CON TRASFORMATORE**

- Frequenza: 26 ÷ 28 MHz
- Impedenza: 50 ohm
- Polarizzazione: verticale
- Larghezza di banda: 1200 KHz
- V.S.R.W.: 1,2
- Potenza: 300 W
- Stilo acciaio: conico
- Lunghezza: 145 cm
- Montaggio: piede "N" con cavo

NT/6297-00

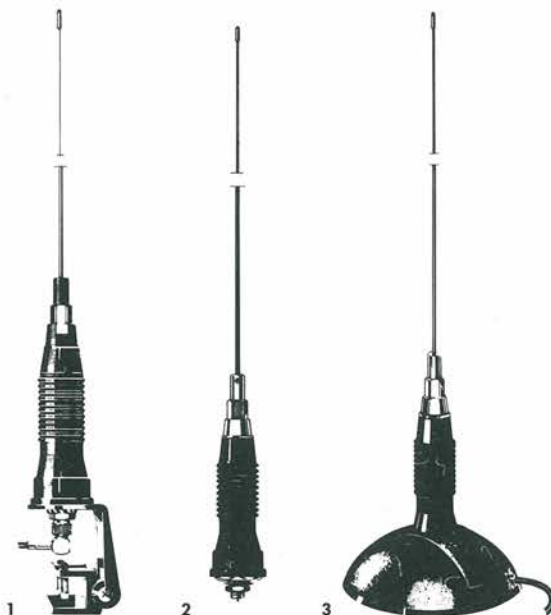
**LM 145 CON TRASFORMATORE**

- Frequenza: 26 ÷ 28 MHz
- Impedenza: 50 ohm
- Polarizzazione: verticale
- Larghezza di banda: 1200 KHz
- V.S.W.R.: 1,2
- Potenza: 300 W
- Stilo acciaio: conico
- Lunghezza: 145 cm
- Montaggio: base magnetica con PL 259 e cavo

NT/6299-00

1

2

3

# INTERFONO PER MOTO RAPX2

Scagli la prima pietra il centauro che non ha mai annoverato tra i suoi sogni un interfono come questo, per scambiare paroline dolci a duecento all'ora o per decidere tempestivamente se fermarsi in quell'autogrill dove c'è quella divina torta di noci appena sfornata. Progettato per un'affidabilità totale e una praticità d'uso senza precedenti questo piccolo gioiello per dueruote offre una novità assoluta: il vox, o comando a viva voce. Un sussurro, e l'interfono, come per magia, si risveglia e si mette automaticamente in funzione. Un autentico must, insomma, per quelli che le corse in moto non sono abituati a farle da soli, e per coloro che, per la loro Enduro, pretendono il massimo dell'accessioristica.

- Controlli: ON-OFF/volume sensibilità del vox
- Dimensioni: 102 x 70 x 17 mm.
- Peso: 79 g
- Batterie: 3 AAA (UM-4) 1,5 V
- Uscita audio della cuffia: 0,5 W

GAP. INTERCOM ZR/3595-00

# Farsi In Casa Un Ripetitore TV

Non importa che telefoniate in banca per conoscere lo stato delle vostre finanze: per costruire il vostro ripetitore televisivo personale bastano due normali antenne Yagu per UHF, le stesse che utilizzate per non perdervi Drive In. L'essenziale è collegarle bene, e in queste pagine vi sveliamo tutti i particolari di quello che, fino a ieri, era un segreto degli antennisti più navigati. Provate a metterlo insieme e... zone d'ombra, goodbye!

*ing. Alain Philippe Meslier*

Dopo la decisione presa dal governo di autorizzare l'installazione di emittenti televisive locali private del tipo a rete multicittadina, ci è sembrato utile presentare qualche ripetitore televisivo sperimentale, in grado di ritrasmettere questi nuovi programmi, ma anche quelli delle reti nazionali nonché, a beneficio dei frontalieri, i programmi delle nazioni confinanti, nelle località dove la ricezione è difficile.
Per i telespettatori che risiedono in una vallata o in una zona in cui la propagazione dei segnali televisivi rimane scadente, nonostante l'installazione di potenti antenne munite di amplificatori, montate su alti pali o su piloni, esiste ancora un ultimo rimedio: il ripetitore.
Il ripetitore domestico che vi presentiamo riunisce semplicità, efficacia e facilità di costruzione, sia dal punto di vista tecnico che economico.
La portata di un ripetitore è proporzionale al livello d'uscita del segnale (espresso in dBmicroV) ed al guadagno delle antenne trasmittente e ricevente.
La portata utile è compresa, in generale, tra 1 e 2 km (o meno) ma, in determinate condizioni, può arrivare fino a 5...10 km, ed anche più.
Per decidere l'installazione di un ripetitore televisivo domestico è opportuno ricercare una località favorevole, dove il segnale ricevuto sia di buona qualità, abbastanza potente e non disturbato.
Le ricerche possono essere svolte per mezzo di un misuratore di campo, oppure di un televisore portatile, munito di antenna adatta alla banda od al canale da ricevere, qualora il campo fosse insufficiente per la ricezione con l'antenna telescopica del televisore.
Nella ricerca del luogo d'installazione, si dovrà fare in modo che la distanza "D" tra Y1 e Y2 (dal punto di ritrasmissione al punto della zona da servire, dove sono installate le antenne di ricezione) sia la minima possibile, tenuto conto che questa realizzazione amatoriale presenta una portata ridotta a causa dell'utilizzazione di materiali non convenzionali: occorre anche tener conto del fatto che, a seconda della banda di frequenza utilizzata e soprattutto in

UHF, le attenuazioni che il segnale subisce nel percorso via etere non possono essere completamente compensate aumentando il guadagno delle antenne (il massimo è 17,5 dB).
In realtà, sappiamo che il guadagno di un'antenna della banda I VHF è scarso (6 dB per 4 elementi, con un massimo di 7,5 dB o 9,5 dB), ma che l'attenuazione è nettamente inferiore, ad uguale distanza, rispetto alle bande IV e V UHF.
Approssimativamente, a seconda delle caratteristiche delle antenne e delle apparecchiature elettroniche impiegate, la portata indicativa media è di 1500 m nella banda I e III VHF e di 1000 m in UHF (vedi le illustrazioni riguardanti il "bilancio teorico del collegamento").
La decisione di installare un ripetitore domestico dovrà essere presa solo quando si saranno dimostrate vane tutte le altre soluzioni di ricezione, soprattutto il collegamento a cavo coassiale, che può arrivare ad una lunghezza di 200...300 m. Il collegamento coassiale permette di erigere l'antenna di ricezione in una zona favorevole. Per una distanza superiore a 300 m, il trasferimento dei segnali via cavo potrà diventare meno remunerativo rispetto all'utilizzo del ripetitore, dato che il costo dell'operazione potrebbe diventare proibitivo per chi risiede in una zona isolata. In realtà, il trasferimento dei segnali a notevole distanza richiede l'impiego di un cavo coassiale di tipo professionale, con perdite molto basse, nonché di un amplificatore adattato.

## *Dai segreti dei vecchi antennisti la vittoria sulle zone d'ombra*

Oltre all'aspetto tecnico (necessità di creare un'infrastruttura: canale per cavo sotterraneo oppure linea aerea), sarà anche necessario chiedere ed ottenere le opportune autorizzazioni al passaggio della linea sulle proprietà altrui. Le cose si complicano ulteriormente quando il cavo coassiale deve attraversare una strada pubblica.
In determinati casi sarà dunque opportuno decidere di realizzare un piccolo ritrasmettitore attivo (qualche volta anche passivo) alimentato da una batteria, da pannelli solari, da un generatore eolico, oppure semplicemente dalla rete.

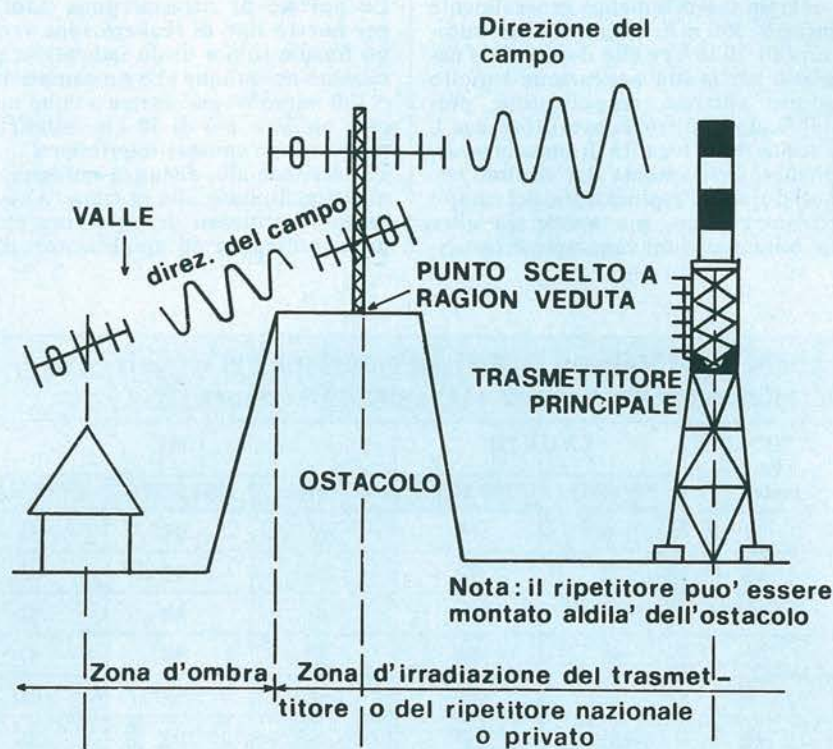
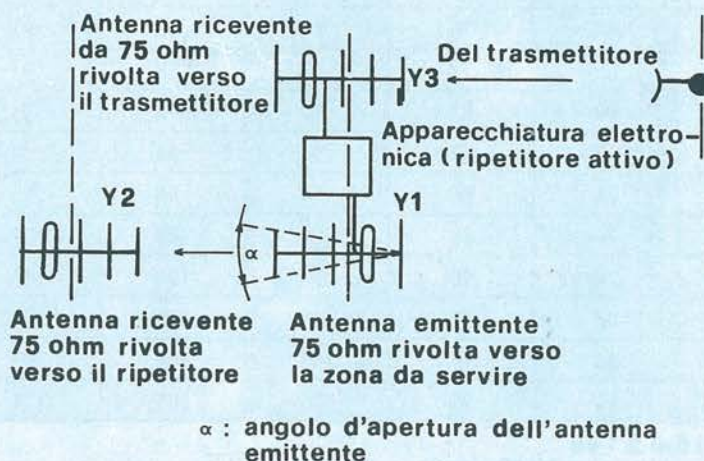



*Figura 1. Principio del ripetitore.*

Il vantaggio di questa realizzazione è che il ripetitore attivo richiede solo poca energia (assorbimento generalmente minore di 300 mA, ed in certi casi addirittura di 50 mA) e che il materiale necessario per la sua costruzione è molto comune: antenne, amplificatore, preamplificatore, filtro, convertitore, ecc.). La scelta della località di installazione, dipenderà ovviamente dai risultati ottenuti durante l'esplorazione del campo elettromagnetico, ma anche da altre possibili condizioni vantaggiose (accesso rapido e comodo, presenza di collegamento elettrico, eccetera).

Le portate di ritrasmissione adottate per questo tipo di realizzazione vengono fornite solo a titolo indicativo; precisiamo comunque che un campo di 30 o 100 microV* può essere a volte misurato anche a più di 50 km: attenzione perciò a non causare interferenze...

Per arrivare alla distanza richiesta, comunque limitata alla portata "a vista", vengono utilizzati nel ripetitore alcuni preamplificatori od amplificatori d'antenna TV, che devono fornire un guadagno di n dB in funzione del livello del segnale ricevuto, e soprattutto del livello necessario all'uscita dell'amplificatore. A seconda delle caratteristiche e della marca del materiale impiegato, nonché dell'epoca in cui è stato prodotto, sono possibili livelli di uscita massimi di 110...128 dB micro*. Per livello di uscita massimo si intende quello che è possibile ottenere da ogni elemento amplificatore senza che compaiano fenomeni indesiderabili, come la transmodulazione e l'intermodulazione, oppure la sovramodulazione.

Non bisogna assolutamente superare questo livello, che è indicato dal costruttore con la dicitura "livello di uscita massimo... dB microV). Vedremo in seguito che questo livello deve essere a volte diminuito di qualche decibel.

Questo livello d'uscita è sempre migliore con le norme B e G (CCIR) che con la norma francese (L). Questa differenza, anche se apparentemente piccola (circa 5 dB), è molto evidente nei risultati ottenuti sul terreno, perché con un aumento di circa 1 dB permetterà di raddoppiare la distanza raggiunta a parità di livello (+ 6 dB = "D" x 2).

Nel corso dell'installazione, il preamplificatore verrà ovviamente collocato a monte (Y3) con l'amplificatore (o gli amplificatori) collegati in cascata. L'amplificatore con il massimo livello d'uscita dovrà essere situato a valle, cioè immediatamente prima dell'antenna di emissione (Y1).

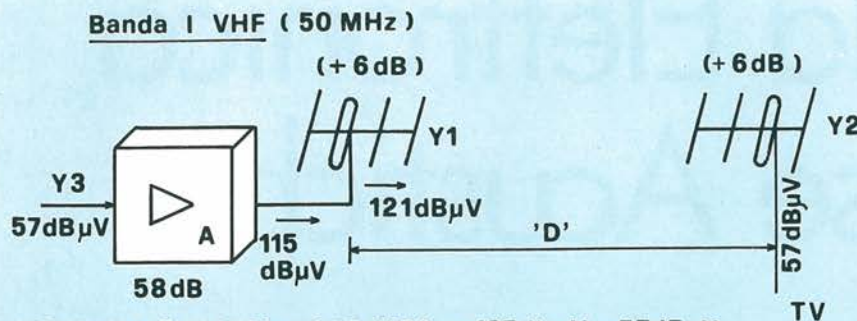
Per la ricezione primaria del segnale proveniente da un trasmettitore in banda III, ad un livello di 57 dBmicroV (immagine senza disturbi), e per ritrovare questo stesso valore all'uscita dell'antenna di ricezione domestica (Y2), potendo inoltre disporre di un'amplificazione di 58 dB compatibile con un livello d'uscita di 115 dBmicroV, è teoricamente possibile che i segnali di questa banda (f = 200 MHz) percorrano una distanza di 100 metri. Questa distanza "D" corrisponde pertanto all'attenuazione delle onde herziane, che dovrà essere ovviamente uguale al guadagno dell'amplificazione.

In realtà, conviene prendere in considerazione i guadagni dell'antenna che trasmette dal ripetitore (Y1) e di quella installata al domicilio: potrà così essere rilevato il livello d'uscita di 115 dBmicroV + 12 dB di Y1, ossia un'energia ad alta frequenza disponibile nella stazione pari a 127 dBmicroV. A questo valore deve essere sommato il guadagno di Y2 (+ 12 dB), ovvero il bilancio totale del collegamento si eleva a 139 dBmicroV.

Da quest'ultimo livello devono essere sottratti i 47 dBmicroV di ricezione primaria o secondaria, e rimarranno perciò disponibili 82 dBmicroV, che corrispondono all'attenuazione del segnale causata da un percorso di 1500

**Tabella che fornisce i dati di attenuazione del segnale (dB) in funzione della distanza (D) e della frequenza (f)**

| "D" in metri | I VHF III | | UHF | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 50 MHz | 200 MHz | 470 MHz | 600 MHz | 860 MHz |
| 1 | 6 | 18 | 26 | 28 | 31 |
| 5 | 20 | 32 | 40 | 42 | 45 |
| 10 | 26 | 38 | 46 | 48 | 51 |
| 20 | 32 | 44 | 52 | 54 | 57 |
| 30 | 36 | 48 | 56 | 58 | 61 |
| 40 | 38 | 50 | 58 | 60 | 64 |
| 50 | 40 | 52 | 60 | 62 | 65 |
| 75 | 44 | 56 | 64 | 66 | 69 |
| 100 | 46 | 58 | 66 | 68 | 71 |
| 150 | 50 | 62 | 70 | 72 | 75 |
| 200 | 52 | 64 | 72 | 74 | 77 |
| 300 | 56 | 68 | 76 | 78 | 81 |
| 400 | 58 | 70 | 78 | 80 | 83 |
| 500 | 60 | 72 | 80 | 82 | 85 |
| 750 | 64 | 76 | 84 | 86 | 87 |
| 1 000 | 66 | 78 | 86 | 88 | 91 |
| 1 500 | 70 | 82 | 90 | 92 | 95 |
| 2 000 | 72 | 84 | 92 | 94 | 97 |
| 2 500 | 74 | 86 | 94 | 96 | 99 |
| 3 000 | 76 | 88 | 96 | 98 | 101 |
| 4 000 | 78 | 90 | 98 | 100 | 103 |
| 5 000 | 80 | 92 | 100 | 102 | 105 |
| 7 500 | 84 | 96 | 104 | 106 | 107 |
| 10 000 | 86 | 98 | 106 | 108 | 111 |

Precisione dei dati ± 1 dB
* 30 microV uguale a circa 30 dBmicroV
100 microV uguale a circa 40 dBmicroV
* 128 dB microV (− 60 dB di $IM_3$)
Riferimento - misura secondo il metodo CCITT (SN 7641), effettuata con tre generatori di cui 2 a − 6 dB.

Banda I VHF (50 MHz)

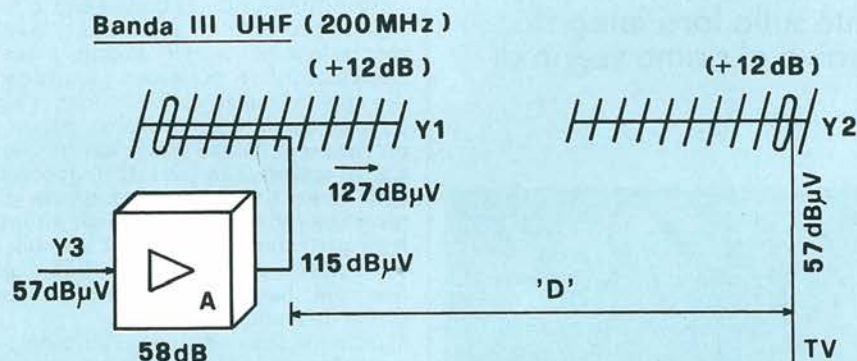
(+6dB) Y1 (+6dB) Y2

Y3 57dBμV → A 58dB → 115 dBμV → 121dBμV — 'D' — 57dBμV TV

115dBμV + 6dB(Y1) + 6dB(Y2) = 127dbμV − 57dBμV =70dBmicroV d'attenuazione che consentono una portata 'D' = 1500 metri

Banda III UHF (200MHz)

(+12dB) Y1 (+12dB) Y2

Y3 57dBμV → A 58dB → 115 dBμV → 127dBμV — 'D' — 57dBμV TV

115dBμV +12dB(Y1) − 12dB(Y2) = 139dBμV − 57dBμV = 82dBmicroV d'attenuazione che consentono una portata 'D' = 1500 metri

Banda IV UHF (470MHz)

(+17dB) Y1 (+17dB) Y2

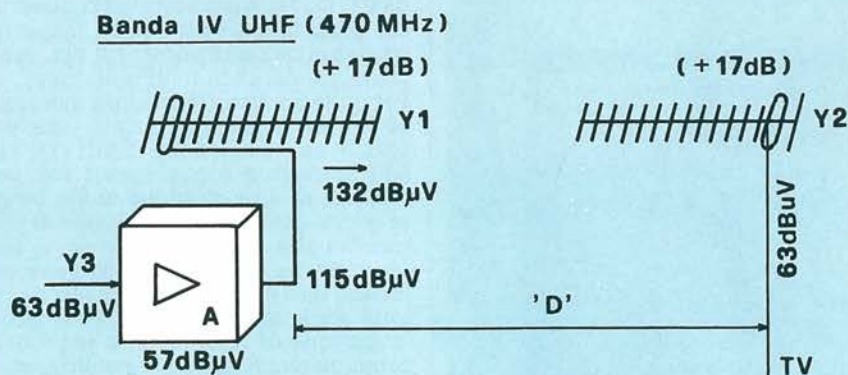
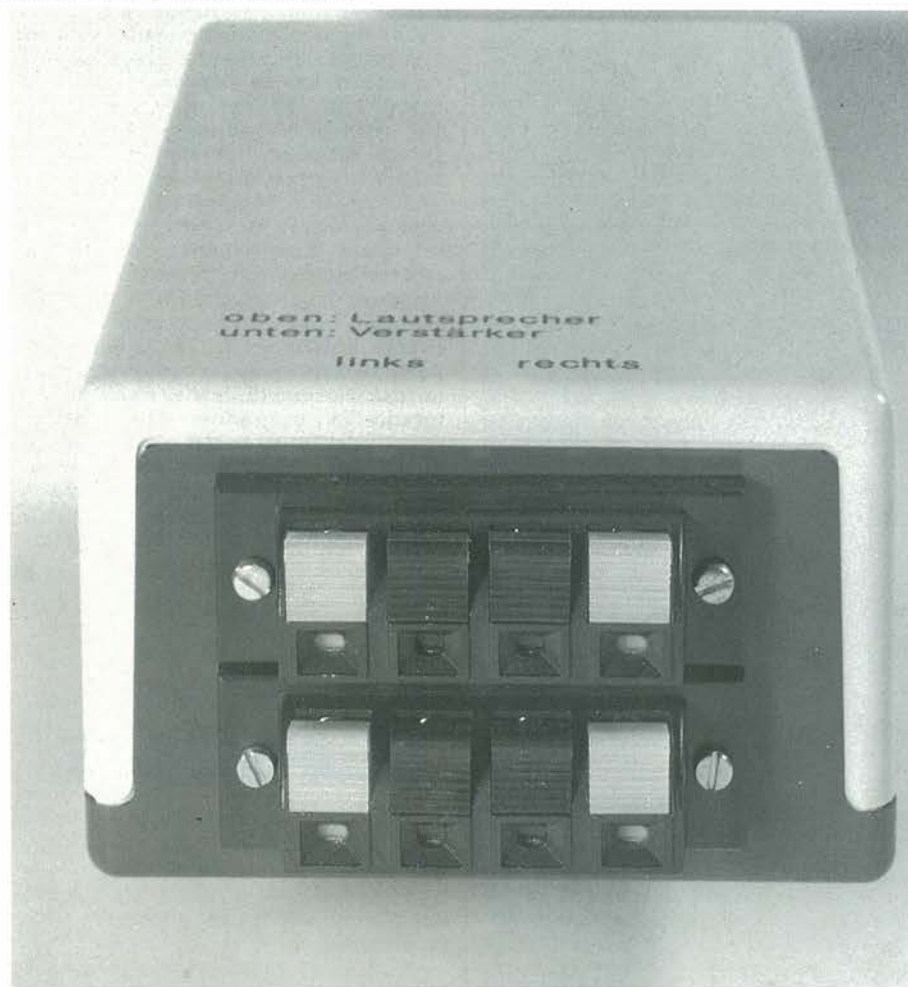
Y3 63dBμV → A 57dBμV → 115dBμV → 132dBμV — 'D' — 63dBuV TV

115dBμV + 17dB(Y1) + 17dB(Y2) = 149dBμV − 63dBμV =86dBmicroV d'attenuazione che consentono una portata 'D' = 1000 metri

*Figura 2. Esempio di bilancio teorico.*

metri. Ad una quindicina di km dalla stazione, è possibile ancora misurare (teoricamente) 37 dBmicroV che corrispondono ad un'immagine classificata "molto buona" (− 20 dB = "D" x 10).
In pratica, a 1500 metri dal ripetitore, è possibile ricevere un'immagine classificata "eccellente", a 3000 metri una "molto buona", a 5000 o 6000 metri un'immagine "buona". Le qualità d'immagine citate (oltre 1,5 km) possono ancora essere migliorate impiegando un preamplificatore montato su Y2, naturalmente quando Y3 non riceve un segnale di intensità eccessivamente ridotta e disturbato.
Leggendo questi dati, constatiamo che un ripetitore di questo tipo può certamente risolvere il problema di alcune zone d'ombra che ancora sussistono specie nelle regioni con orografia accidentata.
Anche se il lobo di irradiazione di un ripetitore domestico è relativamente ridotto, in quanto limitato dall'angolo d'apertura dell'antenna Y2, esso permette tuttavia di coprire, per esempio, un piccolo villaggio. In questo caso l'impegno finanziario potrà essere ripartito tra gli interessati.
L'installazione e la messa in opera di simili apparecchiature sono soggette ad una regolamentazione e necessitano di un'autorizzazione rilasciata dai servizi competenti, che viene spesso rifiutata... Un ripetitore domestico viene però spesso tollerato (gli esempi sono già numerosi), purché si dimostri utile e non disturbi le stazioni nazionali: deve pertanto essere installato con giudizio, regolato con attenzione, e la sua portata deve essere strettamente limitata alla necessità del collegamento.
L'importanza dell'argomento ci costringe a dividere la trattazione in tre parti: nella prossima ci occuperemo della realizzazione di diversi ripetitori domestici TV, in grado di ritrasmettere i segnali dei futuri centri d'emissione regionali delle televisioni private, che impiegheranno soprattutto la banda V UHF, che è poco propizia ad un'irradiazione al di là dell'orizzonte visuale. ■

# Sentinella Elettronica Per Casse Acustiche

Qualche watt di troppo, e i tuoi preziosi diffusori potrebbero andarsene in fumo nel giro di pochi attimi. A meno che un angelo custode elettronico, efficiente e discreto, non vegli costantemente sulla loro integrità, ponendoli immediatamente in salvo al primo segno di pericolo...

*a cura di N. Bandecchi*

Un accessorio di cui quasi tutti gli audioamatori sono sprovvisti è quello della protezione elettronica per le casse acustiche. Questo prezioso salva-diffusori non vi costringerà a portarvi in giro neppure un cavo in più: l'alimentazione per questo circuito e per il relè viene infatti ricavata dal segnale audio applicato alle casse acustiche protette: la cosa non è un problema, perché la potenza erogata dall'amplificatore è senz'altro eccessiva in caso di sovraccarico delle casse acustiche. È necessaria una protezione graduata, perché gli altoparlanti per i toni alti sono più sensibili al sovraccarico dei più robusti altoparlanti per i toni bassi. Questa funzione viene svolta da circuiti RC.
Lo schema della versione pratica del circuito (Figura 1) mostra soltanto la sezione relativa ad uno dei canali. La bassa frequenza proveniente dall'amplificatore viene rettificata da D7, disaccoppiata da D1 ed infine la tensione continua viene accumulata in C1, R2, D2 e C5 completano l'alimentatore del circuito di protezione. Il relè ricava la sua corrente di eccitazione (circa 100 mA) direttamente da C1. Da D1 parte anche un conduttore che porta la tensione a bassa frequenza rettificata, ma non ancora filtrata, per il pilotaggio del circuito di protezione.
Per il confronto tra la tensione di segnale ed una tensione di riferimento viene utilizzato un comparatore TAE1453, che può funzionare correttamente con una tensione di alimentazione molto bassa, in questo caso 1,6 V. La tensione di riferimento viene applicata all'ingresso non invertente, e dovrà essere maggiore per le casse da 8 ohm rispetto a quella necessaria per le casse a 4 ohm. Per scegliere la tensione di riferimento è previsto il commutatore S. D3 e D4 stabilizzano le tensioni di riferimento.
Il segnale di pilotaggio arriva al potenziometro R4 tramite R3 e C2, ed il campo di regolazione viene limitato da R5. C2 fa prevalere i toni alti, in modo da fornire una protezione preferenziale al tweeter. L'ingresso invertente del comparatore viene pilotato tramite D5 ed R6. Non appena il livello della tensione di pilotag-

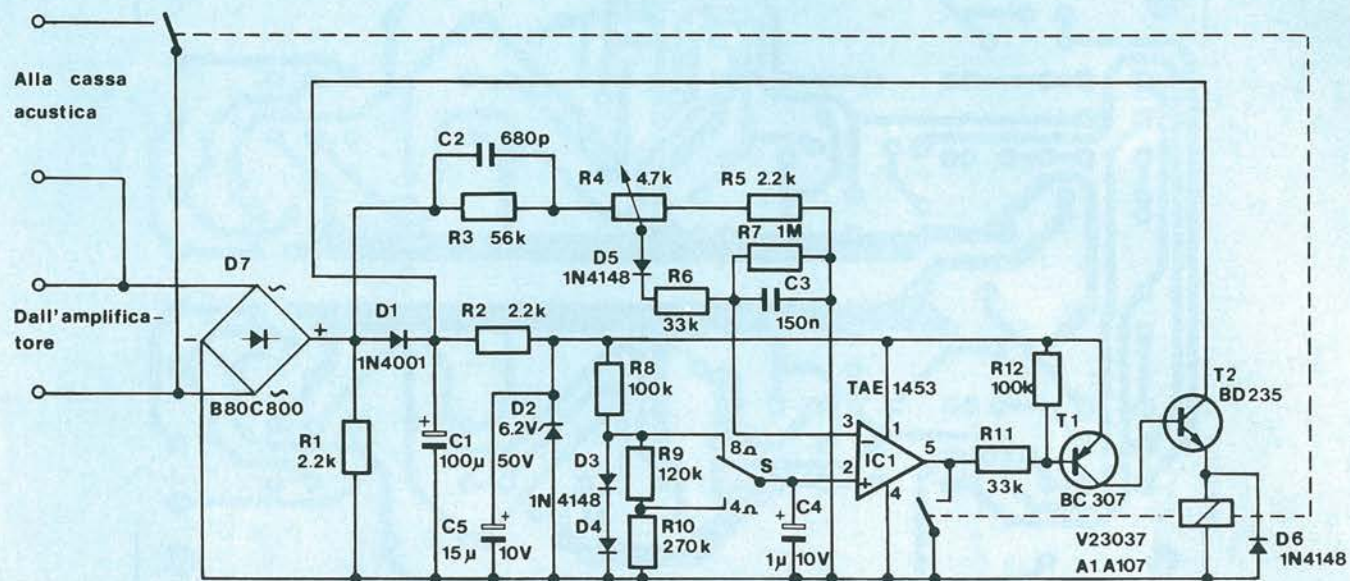
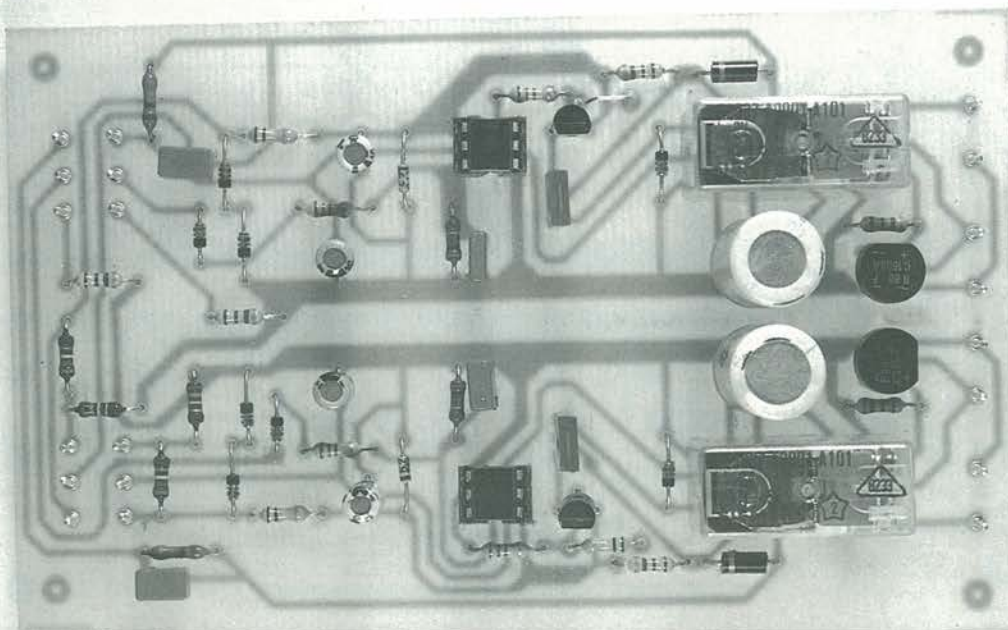



*Figura 1. Il circuito è alimentato dalla bassa frequenza del segnale, e perciò la tensione di alimentazione deve essere stabilizzata con un diodo zener da 6,2 V. In caso di sovraccarico i relé si eccita e stacca le casse acustiche.*

*...e, all'interno, il modulo a circuito stampato.*

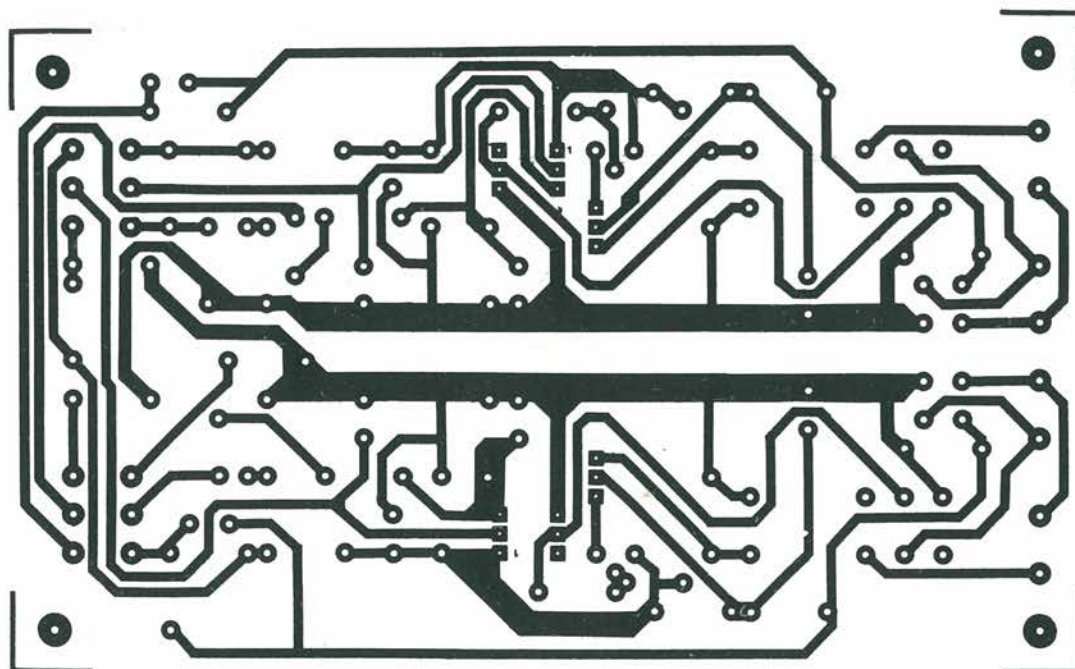



*Figura 2. Circuito stampato - Scala 1:1.*

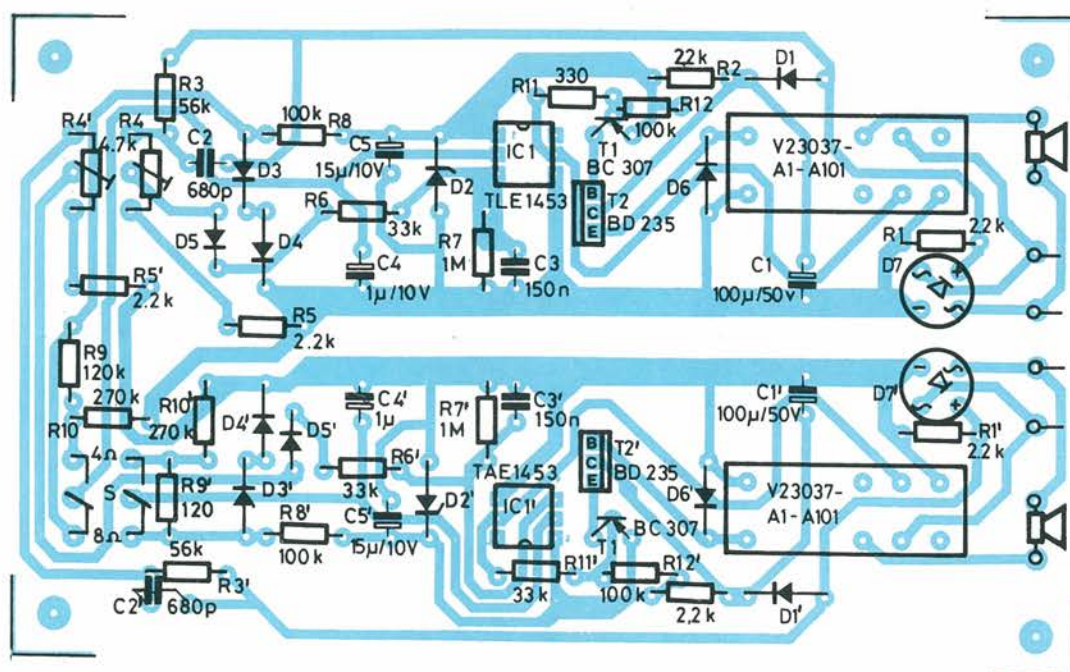



*Figura 3. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.*

gio supera quello della tensione di riferimento,il comparatore cambia stato, la sua uscita diventa negativa ed il transistore PNP T1 va in conduzione. Anche T2 passa in conduzione ed il relè viene eccitato. Quest'ultimo separa la cassa acustica dall'amplificatore e contemporaneamente si "autoalimenta" tramite il secondo contatto, rimanendo eccitato fintanto che la potenza erogata dall'amplificatore rimane ad un livello eccessivo. Il momento in cui il relè verrà diseccitato dipende in genere dal programma musicale. Il circuito protegge anche la cassa acustica nel caso che un amplificatore autocostruito entri in oscillazione, ma non può proteggere l'amplificatore stesso.
C3 non influenza la risposta in frequenza: è un condensatore di livellamento che evita un contatto incerto del relè.

***Le casse costano: con questo circuito ogni rischio verrà immediatamente ridotto a zero***

## Mobiletto

La basetta potrà essere montata senza difficoltà, osservando la disposizione dei componenti illustrata nella fotografia, e poi inserita in un adatto mobiletto che permetta una buona protezione contro la polvere. I due transistori T2 saranno provvisti di un dissipatore termico, perché tendono a scaldare parecchio. I morsetti di collegamento dovranno essere piuttosto massicci, perché il circuito di protezione verrà inserito nel conduttore di segnale tra l'uscita dell'amplificatore e la cassa acustica di ciascun canale.
Gli altoparlanti per i toni alti e medi verranno staccati ad una potenza continua sinusoidale di 8 W, e verranno reinseriti a partire da 5 W. Questa isteresi del circuito è normale e costituisce un'ulteriore protezione. Gli altoparlanti woofer vengono staccati a 18 W. All'altro estremo della regolazione di R4, il circuito stacca i woofer ad una potenza massima di 130 W ed i tweeter a circa 25 W: in certe circostanze questa potenza potrebbe rivelarsi insufficiente, ed il problema potrà essere risolto aumentando il valore di C2. La potenza sopportabile da parte degli altoparlanti per toni alti varia purtroppo da una marca all'altra, e pertanto sarà opportuno consultare la relativa documentazione.

## Elenco Componenti Per Ciascun Canale

**Semiconduttori**
**IC1:** TAE1453
**T1:** BC307
**T2:** BD235
**DI:** 1N4001
**D2:** ZPD 6,2 o simili
**D3...D6:** 1N4148
**D7:** Rettificatore a ponte B80C800

**Resistori da 0,25 W**
**R1:** 2,2 kΩ
**R2:** 2,2 kΩ
**R3:** 56 kΩ
**R4:** potenziometro tandem lineare da 4,7 kΩ
**R5:** 2,2 kΩ
**R6:** 33 kΩ
**R7:** 1 MΩ
**R8:** 100 kΩ
**R9:** 120 kΩ
**R10:** 270 kΩ
**R11:** 33 kΩ
**R12:** 100 kΩ

**Condensatori**
**C1:**100 μF/50 V, elettrolitico
**C2:** 680 pF
**C3:** 150 nF
**C4:** 1 μF/10 V, elettrolitico
**C5:** 15 μF/10 V, elettrolitico,

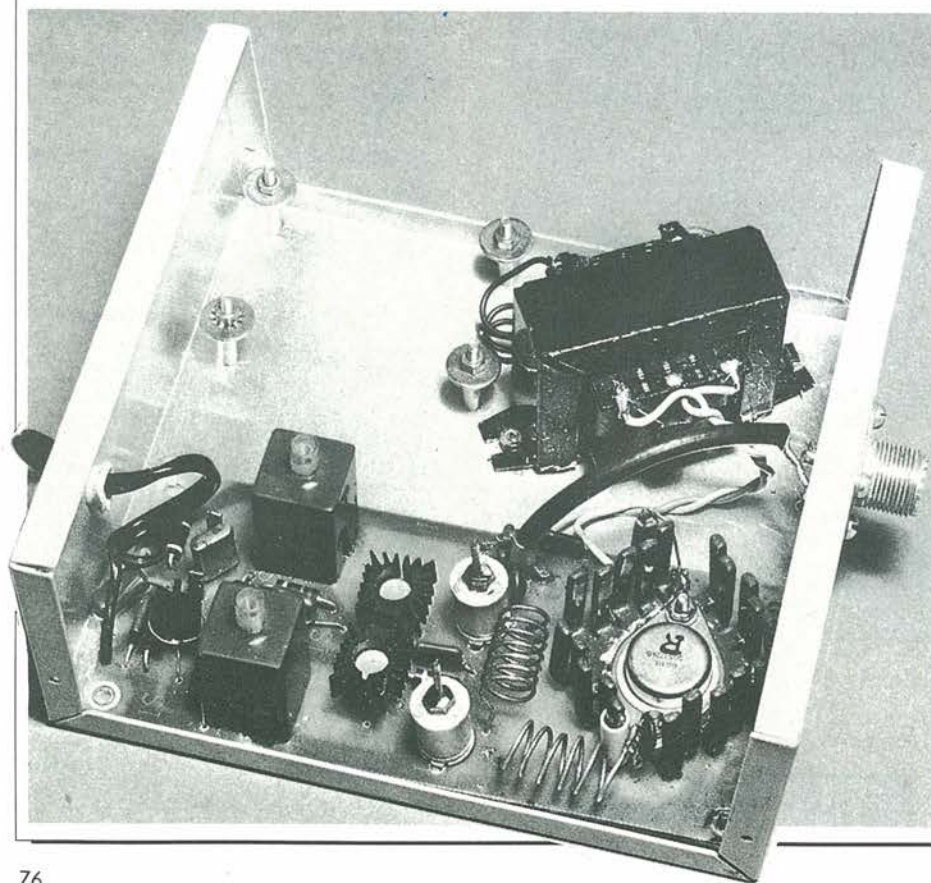
**Varie** (per entrambi i canali)
1 circuito stampato
2 relè V23037 A1 A101 (6V)
1 deviatore bipolare
1 mobiletto
2 morsettiere quadripolari
2 relè

**Leggete** a pag. 4
Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

Cod. P46 Prezzo L. 12.000

# Citizen Band: Un Trasmettitore Da 15 Watt

Se nella vostra zona i pirati del canale la fanno da padroni, rendetegli pan per focaccia con questo supertrasmettitore che, con i suoi quindici bei watt, nulla ha da invidiare a certi "scarponi" e che, comunque, potrà donare alla vostra voce l'autorità che merita.

*a cura di Fabio Veronese*

Diversi operatori CB, verificata l'utilità della banda per lanciare chiamate di soccorso nel caso di calamità naturali, disastri della strada, rapine e attentati, altre situazioni anomale e straordinarie, desiderano avere a disposizione una riserva di potenza o "surpotenza", da usare per un eventuale allarme. Proponiamo qui un trasmettitore che tiene conto di questo pensiero; infatti eroga normalmente 5 W RF. Non teorici, ma realmente espressi a 11-11,5 V di alimentazione, su un carico di 50 Ω. Portando la "VB" a 14-14,5 V l'apparecchio sale ad una potenza RF di circa 8 W, come dire 15-16 W nel picco della modulazione. Non si tratta di un assieme complicato e difficile da mettere a punto, ma al contrario di un "quattro transistori" (più modulatore IC) che chiunque può realizzare con un briciolo di pratica e pazienza.
Vediamo allora il circuito di questo trasmettitore "potenziato".
La sezione RF del trasmettitore ha *tre* soli stadi; oscillatore, pilota, finale. A parte vi è il modulatore che può essere qualunque amplificatore IC reperibile già pronto sul mercato.
Logicamente, per giungere ai livelli di potenza annunciati, ogni stadio è stato oggetto di cure particolari; e come circuito, e come scelta delle parti.
L'oscillatore è un Pierce modificato che utilizza la reazione collettore-base, per il quarzo. Nello schema di figura 1, "Q" è indicato per semplicità con un solo simbolo, ma lo stadio ovviamente accetta ogni cristallo che risuoni nella banda 26,965 MHz - 27,225 MHz. Si può quindi utilizzare una quarziera commutata a 6 posti; dodici, ventitre, venticinque con i canali "alfa" intermedi (punti "B-B").
La sintetizzazione dei canali l'ho esclusa perché da fastidi; non di rado vi sono coefficienti termici intrecciati che finiscono per creare seri slittamenti nella frequenza; inoltre se si rompe anche *un*

*solo cristallo, il tutto* rimane paralizzato, e non è raro che un quarzo odierno economico, si rompa: specie se si considera che tali elementi un tempo campioni di frequenza curatissimi, oggi sono un poco "fatti con la pressa" per ovvie ragioni industriali.
Infine, è tanto facile recepire sul mercato quarzi da "traliccio" sintetizzatore?
Direi di no, almeno valutando lo stoccaggio dei miei fornitori abituali, che sono quelli che più o meno chiunque ha a disposizione.
Quindi niente "Synt". Un canale, un cristallo. Ventitre canali, ventitre cristalli: ciascuno può scegliere così i limiti preferiti ma senza problemi.
Per ottenere il massimo "Q", l'oscillatore non ha il quarzo direttamente portato dal collettore alla base, ma *da una presa* dell'avvolgimento "tank" alla base. Impiegando il commutatore e la quarziera, conviene connettere la "spazzola" a L1, ed il ritorno generale a R1, come si vede nel circuito elettrico.
Poiché l'oscillatore deve lavorare ad alta efficienza su circa 300 kHz, anche il collettore del TR1 fa capo ad una presa della L1; in tal modo si ottiene uno "smorzamento" molto minore e il segnale di pilotaggio necessario per lo stadio successivo, che grossolanamente può essere stimato sui 150 mW.
Il TR1 è molto ben filtrato per quel che attiene alla linea positiva generale; dopo diversi accorgimenti provati al banco, ho optato per il sistema a "T" che utilizza R3, C1 e C4; gli elementi induttivi, infatti, per un verso o l'altro finivano per dar noie. R2 cura la stabilità dello stadio, che durante il lavoro scalda piuttosto, ma in nessun caso supera il livello di 60 °C che deve essere ritenuto il massimo per questo tipo di generatore.
Il segnale RF è prelevato sulla L1 mediante un link; ovvero un avvolgimento in filo flessibile per collegamenti isolato in vipla che conta due spire: L2. Il pilota che segue non è convenzionale perché non utilizza un solo transistore, bensì due direttamente posti in parallelo: TR2-TR3. Questa soluzione costruttiva, discende da un gran numero di prove pratiche. Il driver, infatti, dovendo fornire un forte guadagno di potenza e nel contempo sopportare una corrente ben degna di nota, è uno stadio "delicato".
Si richiede qui in teoria un dispositivo con DC Forward Transfer Ratio migliore di 100 (hFE) per una corrente di collegamento dell'ordine dei 150-180 mA con VCE di 12-15 V.
Pochi transistori professionali (quindi costosissimi) possono soddisfare i parametri impostati; tra l'altro posso dire, che altro sono i "data sheet" altro le prestazioni reali. Infatti lo stadio intermedio pilota di questo apparecchio, può... "vantare" nel prototipo l'assassinio di numerosi transistori serie

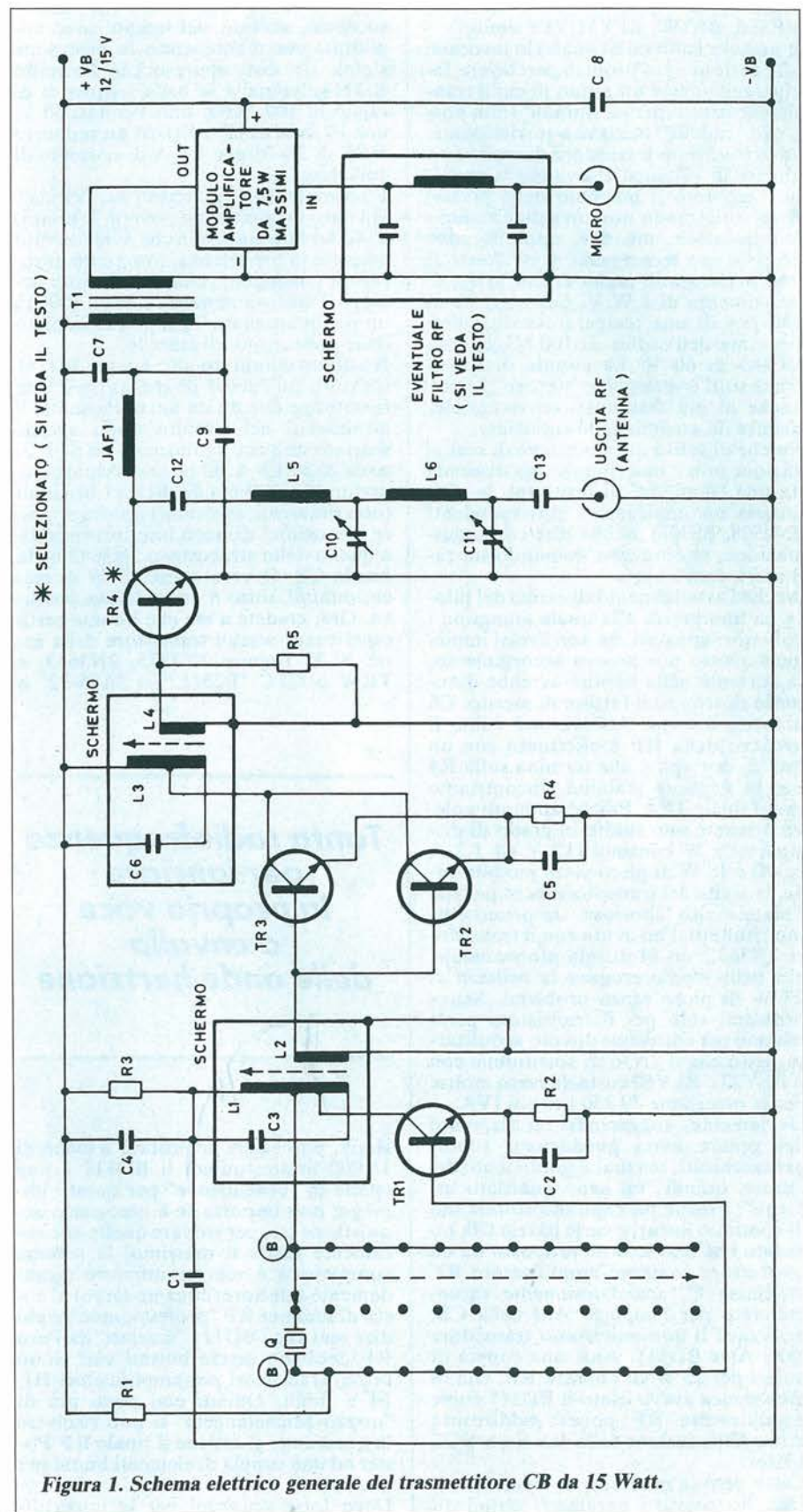



*Figura 1. Schema elettrico generale del trasmettitore CB da 15 Watt.*

2N3553, 2N3632, BFW47, BSX60, BFS86, BFY99, BFY51 VI e simili.
E non che (non mi è usuale) io lavorassi alla carlona, ma proprio perché era facile raggiungere un punto in cui il transistore "tirato per i terminali" (non posso dir "capelli") iniziava a surriscaldare, ad arroventare il resistore di emitter ed andare in valanga! Prova che ti prova, ho raggiunto il massimo delle prestazioni utilizzando non un solo elemento amplificatore, ma due, appunto; due 2N2848 non recentissimi, però dotati di una frequenza di taglio di 250 MHz, di una potenza di 1 W, di una corrente di 180 mA di una temperatura di lavoro massima dell'ordine di 100 °C, ed una VCBO di 60 V. La coppia di questi transistori è veramente "panzer"; resiste anche ai più dissennati sovraccarichi, mentre dà un guadagno eccellente.
Poiché di solito questo genere di realizzazione non è mai singola, ma discende da una "famiglia" di prototipi, in altri chassis ho impiegato i corrispondenti 2N2538, BSX73, debbo dire con soddisfazione; sempre *non lesinando* sui radiatori, com'è ovvio.
Anche l'avvolgimento di carico del pilota ha una presa, alla quale giungono i collettori appaiati. Se non avessi impiegato questo pur noioso accorgimento, la corrente nella bobina avrebbe diminuito di troppo il fattore di merito. C6 accorda il tutto. Ancora una volta, il prelievo della RF è effettuato con un link di due spire, che termina sulla R5 per la migliore stabilità. Incontriamo ora il finale TR4. Poiché appunto volevo ottenere uno stadio in grado di dissipare 15 W continui (12 V ed 1,3 A circa) e 18 W di picco sotto modulazione, la scelta del transistore da impiegare è stata molto laboriosa. Un primo ottimo risultato, l'ho avuto con il transistore 2N3632, un Motorola professionale, che nello stadio erogava la bellezza di 23 W di picco senza problemi. Senza problemi solo per il transistore però; ma non per chi avesse dovuto acquistarlo, visto che il 2N3632, sostituibile con il BLY23 e BLY60 costa davvero molto: per la precisione 70.850 lire più IVA.
Ovviamente, suggerendo un elemento del genere avrei guadagnato sonori pernacchiotti, ma mai il gradimento del lettore, quindi "mi sono guardato attorno". Poiché mi capitano sottomano di continuo lineari e varie pazzie CB, ho notato che uno scatolo proposto da un costruttore romano, amplificatore RF in classe C, *scandalosamente* raccomandato per *l'impiego AM* nella CB, utilizzava il domesticissimo transistore SGS Ates BD111. Anzi una coppia di questi per 25 W di potenza RF. Già in precedenza avevo usato il BD111 come amplificatore RF power; addirittura prima della fusione delle due Case, SGS e Ates.
Certo però in modo meno "severo".
Ora, ho rivisto i parametri ultimi dichiarati (certi transistori che hanno successo, sovente, nel tempo, sono migliorati pur mantenendo la medesima sigla). Ho così appreso che l'odierno BD111 denuncia la bella frequenza di taglio di 100 MHz, una Vceo di 60 V, una IC max di 10 A (!!), ed un rapporto HFE di 20-70 per 1,5 A di corrente di collettore.
L'ho montato nel circuito e... "ciccia". Ha dato un guadagno povero. L'ho tolto ed ho fatto la prova che avrei dovuto eseguire in precedenza, ovvero ho misurato il guadagno, cosicché mi sono accorto d'essermi imbattuto in un BD111 un po' "scarognato". Proprio al minimo delle prestazioni "di cartello".
Ho allora comprato altri cinque BD111 (in tutto un "deca" di spesa) tre da un fornitore e due da un altro. Paziente, li ho inseriti nel circuito dopo averne scartato uno che denunciava un hFE di circa 20 ad 1,5 A, ed ho così assunto che perlomeno *la metà* dei BD111 originali (non rimarcati, esistono!) poteva erogare prestazioni di poco inferiori rispetto a quello dello stracostoso 2N3632 nella banda CB. Ovvero onesti 15 W di picco, *minimi*, sotto n ondulazione positiva. Ora, credete a me che ho una certa esperienza; nessun transistore della serie BLY, oppure 2N3375, 2N3632, e TRW o CTC "B25/12" o "A25-12" o

## *Tanta radiofrequenza per lanciare la propria voce a cavallo delle onde hertziane*

simili, può essere acquistato a meno di 18.000 lirette, quindi il BD111 è una specie di "benedizione" per questo impiego; non importa se è necessario acquistarne tre, per trovare quello che veramente rende il massimo; la somma complessiva è sempre inferiore (grandemente inferiore: circa un terzo) al costo di uno per RF "professionale", e chi dice mai che i BD111 "scartati" dall'uso RF debbano essere buttati via? Sono ottimi transistori per amplificatori HI-FI e simili. Quindi con poco più di "mezzo Michelangelo" si può risolvere la questione: si ottiene il finale RF Power ed una coppia di elementi buoni per altri lavori.
Devo forse scusarmi per la lunga digressione relativa al TR4, ma se non avessi tracciato la "story", certamente in redazione sarebbero giunte chissà quante lettere con la richiesta di spiegare la strana "magia" che consente ad un transistore *per finali di riga TV ed amplificatori HI-FI* (così è normalmente indicato il BD111) il funzionare sulle onde corte, a livelli di potenza già insolitamente elevati. Relativamente allo stadio d'uso, nulla di più semplice; il filtro armonico di uscita ed accordo è formato da L5 ed L6. Quest'ultima con C10 e C11 realizza un classico "p-greco" che consente di sopprimere le spurie ed allineare il tutto per l'impedenza di 50 Ω che serve.
C12 e C13 sono bipass in serie che hanno poca o nessuna influenza sull'accordo.
La modulazione dello stadio è ricavata sovrapponendo alla corrente di collettore le semionde positive e negative del segnale audio tramite T1. Questo trasformatore, deve avere un rapporto di circa 1:1, vale a dire 8 Ω di impedenza primaria ed altrettanto per il secondario. La sua potenza sarà bene che ecceda il minimo, ovvero che sia 10 W. Si dovrà inoltre evitare un elemento che non sia impregnato e di marca oscura.
Il modulatore, cioè l'amplificatore audio di potenza che serve, non l'ho riportato, come circuito elettrico, perché non interessa. Come e perché? Mah, semplice. In pratica, il tutto è un modulo classico, raccolto attorno all'IC "TBA 810AS" che a 12 V di alimentazione eroga 5 W, e così come serve, elevando la VB a 15 V eroga circa 7,5 W. Perché si dovrebbe costruire un dispositivo del genere? Non v'è ragione, dato che lo si ritrova bell'e pronto presso qualsiasi distributore di parti.
È infatti costruito da una *infinità* di aziende, cito a caso quelle che ricordo ora senza documentarmi: Vecchietti (GVH) Bologna; Rondinelli elettronica, Milano; ELT Elettronica, S. Romano, Pisa; De Rica Elettronica, Roma; RC Elettronica, Bologna; Olivetti, Ivrea; AZ Elettronica, Milano; EMC Torini, Firenze. Sono solo alcune che operano nel business; mi scuso con le altre, d'altronde non posso trascrivere l'equivalente delle pagine gialle!
È da dire, che il consiglio di approvvigionarsi del modulo finito non cozza con l'economia, infatti, mediamente, tra il costo delle parti staccate e quello del modulo pronto corre una differenza di appena 1500-1700 lire, proprio per il regime altamente concorrenziale di questo genere di prodotto. Ed allora, per risparmiare 1500 lire, conviene accingersi ad un montaggio noioso, con un risultato che può anche riservare qualche incognita a chi non ha grande pratica di IC? A mio parere no; no di certo.
Credo che l'argomento non meriti altre indicazioni, che non siano quelle ovvie

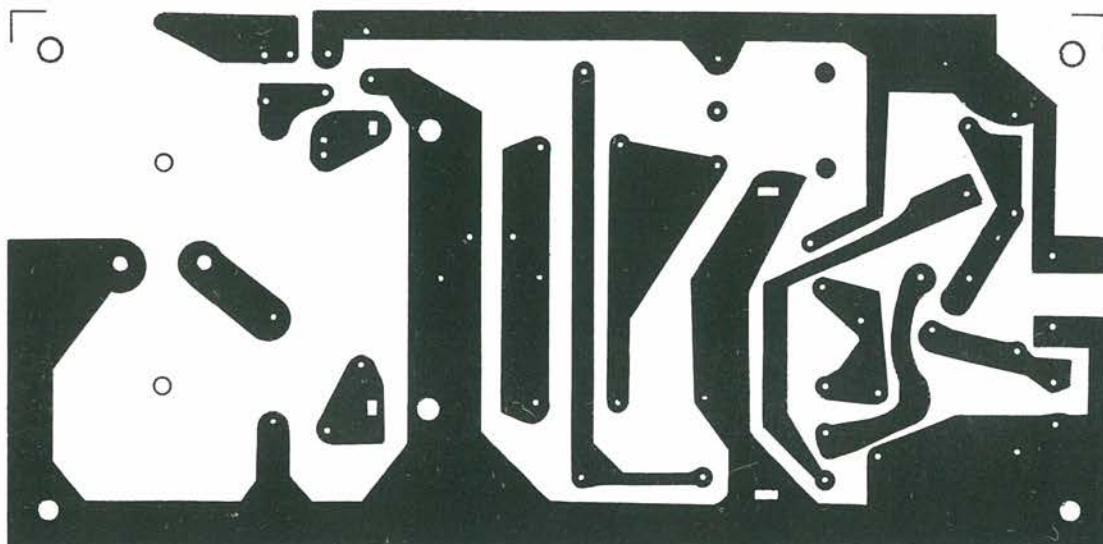



*Figura 2. Circuito stampato, scala 1:1.*

di scegliere l'amplificatore che sembra il più "ben definito" e "robusto" tra i tanti offerti.
Vediamo allora il montaggio del trasmettitore.
Il prototipo, impiega per il canale RF una basetta in vetronite stampata da 145 mm per 70 mm. Questa, con il trasformatore di modulazione ed il modulo audio premontato, sarà compresa in una scatola metallica TEKO, distribuita dalla G.B.C. Italiana, che misura 165 per 150 per 65 mm. Il settore RF per il fissaggio impiega quattro colonnette angolari alte 18 mm, ed altrettante servono per il modulo audio; certe marche prevedono solo due distanziatori.
Nelle fotografie di testo, il trasmettitore è privo del pannellino industriale impiegante il TBA810, ciò per due ragioni: la prima è che in tal modo l'immagine risulta più chiara per la parte che interessa, la seconda è che non ho voluto favorire nessuno dei costruttori raccomandando *la mia* scelta; non per uno stolto orgoglio, ma proprio perché credo tutti pari simili prodotti per caratteristiche e prestazioni.
Nella Figura 2 si vede la pianta dello stampato RF, in scala 1:1.
Devo proprio dire, che eccependo gli avvolgimenti, il montaggio è semplicissimo. Vediamo quindi questi per primi.
L1, utilizza un kit per bobine VOGT dalla base eguale a 20 per 20 mm, e da 30 mm in altezza. Il supporto vero e proprio contenuto, ha un diametro di 6 mm, ed all'interno vi è un nucleo aggiustabile.
Su questo, per L1 si devono avvolgere 14 spire di filo in rame smaltato da 0,8 mm. La presa per il cristallo sarà di 8 spire dal capo che perviene a C4 ed R3, mentre il collettore del TR1 perverrà alla spira subito seguente, alla nona.
Il link L2, impiega due spire complete di filo da 1 mm ricoperto di vipla o simili, ora, ed è importante notarlo, questo "avvolgimento" sarà sistemato pressoché accanto al "capo freddo" della L1, vale a dire sulle prime spire della L1 venienti dal positivo generale.
I capi di L2, devono essere strettamente intrecciati, fatti passare per un foro praticato nella vetronite, e portati direttamente a massa ed alla piazzola ove si radunano le basi di TR2 e TR3.
L3 ed L4 impiegano un supporto VOGT uguale al precedente. Il primo avvolgimento è da 14 spire di filo in rame smaltato da 0,8 mm, accostate, con presa pressoché centrale. Il link L4 è uguale al già descritto L2 e come questo, i terminali uscenti debbono essere strettamente intrecciati e connessi alle piazzole di R5. Sia C3, che C6 saranno compresi negli involucri schermanti, ovvero posti "dentro" agli schermi, che dovranno essere saldati a massa.
Le precauzioni dette, non sono dettate da inutili preziosismi, ma proprio dalla questione che tra uno stadio e l'altro vi è un grosso salto nel guadagno di potenza, e se in qualche modo due stadi si accoppiano induttivamente, accade un innesco spurio in forma di multivibratore RF.
Per finire con le bobine, L5 impiega in tutto 6 spire del diametro di 10 mm, spaziate di 3 mm tra spira e spira. Il filo da utilizzare sarà del rame argentato da 1 mm. L6, consta di 7 spire tutte come sopra, salvo per la spaziatura diminuita a 2,5 mm.
JAF1 può essere acquistata già pronta: sarà ca 25 $\mu$H ed in grado di sopportare 1,5 A.
Ove una impedenza del genere non risulti reperibile, la si potrà costruire impiegando come supporto un resistore del genere Allen Bradley o simili da 1 M$\Omega$ 2 W (corpo isolato). Sulla superficie disponibile si avvolgeranno tante spire quante ve ne entrano, accostate, di filo in rame smaltato da 0,6 mm. I capi dell'impedenza saranno saldati sui refo-

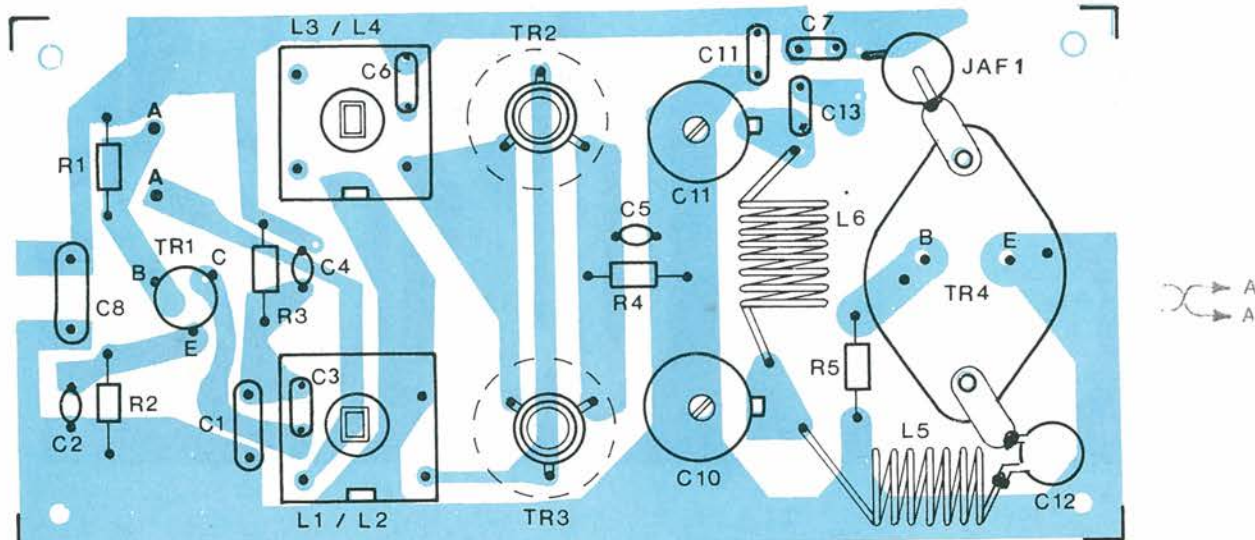



***Figura 3. Montaggio del settore RF. I terminali intrecciati "A-A" devono essere compiuti direttamente formando un'unica trecciola.***

ri del resistore, quindi il tutto sarà ricoperto da uno strato di Q-Dope (G.B.C.) o di paraffina purificata RF.

Vediamo quindi altre note assolutamente pratiche.

Se è utilizzata la quarziera a 6, 12, 24 "posti", il relativo commutatore deve essere situato a brevissima distanza, sul pannello; connessioni più lunghe di 35-40 mm, tra switch e quarziera, non devono essere effettuate, pena uno scadimento nella stabilità.

Il TR1 deve essere munito di un radiatore "a capuccetto"; TR2 e TR3 invece di compatte "stelle" annerite che si scorgono nella foto di testo.

Il TR4, anche se teoricamente (con un radiatore infinito) può dissipare 70 W, in effetti deve essere *ben raffreddato* anche lavorando a 15 W. All'uopo serve un dissipatore a 20 rebbi verticali alti 25 mm, meglio se da 30 mm, per non incorrere in "valanghe" sempre possibili. Il BD111, non solo deve essere stretto sulla base, p o è meglio, se possibile, munirlo di lastrina di piombo, ed ungere tale foglia sagomata con abbondante grasso al silicone da ambe le parti. Dicendo "abbondante", intendo "dare a ditate" senza risparmi.

Infatti, se il dissipatore non raffredda sul serio,il TR4 entra in fuori uso dopo circa 30 minuti secondi di funzionamento, e ciò lo affermo - purtroppo - per prova fatta, e "triste esperienza", come si dice. C10 e C11 devono essere compensatori "a barattolo" Philips professionali; altro non sono ammessi pena lo scadere della qualità, ancora una volta, o peggio il mancato ottenimento dei valori di potenza previsti.

Tutte le saldature devono essere eccellenti: TR4 impiegherà due pagliette capicorda portate a contatto del "case" dalle viti di fissaggio. Ad una di queste perverrà il C12, all'altra JAF1.

La connessione tra l'avvolgimento secondario e T1 e la basetta RF deve essere breve ed *intrecciata*: C7 sarà direttamente connesso alle pagliette capicorda.

L'uscita del trasmettitore, classicamente, sarà costituita da una presa coassiale da pennello "SO 239". La connessione tra questa e C13 e la massa generale, sarà effettuata mediante un tratto di cavo coassiale RG-58/U lungo 55-6 mm.

Naturalmente, il montaggio finito deve essere sottoposto ad un attentissimo controllo; ad un esame che comprenda pezzo per pezzo, stadio per stadio, connessione per connessione.

La regolazione di questo trasmettitore, grazie all'impiego dei link, è un poco più facile di quella che sarebbe necessaria effettuare per analoghi utilizzanti partitori capacitivi tra le sezioni attive. In pratica, l'unico strumento che serve, è un wattmetro RF.

Io ho impiegato un Amtron UK 385, che è molto più accurato di quel che si potrebbe credere dal suo prezzo.

Ecco come va fatta la taratura. Inizialmente, il modulatore sarà escluso, staccandolo dall'alimentazione. Il wattmetro, con un adatto raccordo munito di due spine coassiali, farà capo al boc-

chettone di uscita. L'alimentatore da utilizzare dovrà essere in grado di fornire tensioni regolabili tra un minimo di 10 V ed un massimo di 15, con una corrente minima di 5 A; inoltre sarà munito di voltmetro ed amperometro.
Regolata la sorgente di tensione per 12 V, e connesso il tutto si farà una prima prova. Essendo disallineato l'apparecchio, probabilmente l'intensità assorbita sarà dell'ordine di alcune centinaia di mA e la RF all'uscita avrà valori bassissimi.
Con una chiave di taratura, si inizierà a ruotare il nucleo di L1-L2; man mano che l'oscillatore raggiunge il miglior rendimento, sia la corrente che la RF tenderanno a salire.
Raggiunto l'ottimo, si passerà al nucleo di L3-L4. Questo determina in larga misura l'assorbimento del finale, che a 12 V deve essere non maggiore di 0,8-0,9 A. Può darsi, che se anche il TR4 raggiunge questi valori Ic, si noti che il segnale RF non aumenta in proporzione: in tal caso evidentemente il finale rende poco ed il perché risiede nella regolazione di C10-C11 e nella spaziatura di L5 ed L6 che sono ancora da accordare.
I due compensatori saranno ruotati *alternativamente*; mezzo giro alla volta per cominciare, tornando subito nella posizione primiera se il segnale RF invece di farsi più ampio, si riduce. Nelle condizioni dette, cioè in assenza di modulazione, lo stadio funziona al pieno quando eroga 5 W a 12 V. La bontà della taratura sarà confermata dall'aumento della tensione VB; portando questa a 15 V lo stadio deve erogare circa (poco meno di) 8 W.
Non si deve "spingere" ulteriormente la regolazione; anzi, se possibile, tornando a 5 W di potenza erogata, ovvero a 12 V, si tenterà di raffinare gli accordi in modo da ottenere, se possibile, la medesima potenza RF *con una corrente minore*.
A 5 W, il TR4 non dovrebbe scaldare in modo "pericoloso"; se si nota che invece pare una "stufetta", e la corrente è troppo elevata, la regolazione non è buona e deve essere rivista. Al limite, *anche se non di solito*, può essere necessario rivedere la spaziatura di L5 ed L6, perché C10 e C11 non riescono ad accordare bene l'uscita se i valori induttivi non sono come previsti.
Può essere necessario sia "stringere" che "allargare" gli avvolgimenti.
Comunque, raggiunto l'ottimo con la necessaria pazienza, si collegherà anche il modulatore: fischiettando nel microfono, l'amperometro dell'alimentatore oscillerà, manifestando i picchi di assorbimento. Ora, al posto del wattmetro, si connetterà un'antenna CB già collaudata per il minimo di onde stazionarie e si effettuerà l'ascolto dell'emissione chiedendo la collaborazione di un amico, a ragionevole distanza. Se si ode una portante molto forte, modulata scarsamente, di certo il trimmer del guadagno presente sulla maggioranza dei moduli premontati audio è regolato male. Se invece l'inviluppo è seriamente distorto, vi sarà una sovramodulazione; accade quando il microfono eroga un segnale insolitamente ampio.
Per eliminare il difetto si regolerà il trimmer sino a ridurre l'audio al miglior livello.
Se la modulazione invece sembra buona, ma la si ode a tratti perché coperta da ululati e fischi, la RF "entra" nel modulo IC, ed è necessario schermare meglio l'ingresso microfonico, bipassarlo mediante condensatori da 4700 pF, ed inserire una impedenza RF da 50 μH tra il micro ed il modulo. Ove il difetto persista, all'interno della scatola, tra la basetta RF ed il blocco audio, si dovrà collocare una "squadra" in alluminio da 1 mm di spessore, che serva da schermo integrale tra i settori RF e BF.

## Elenco Componenti

**Semiconduttori**
**T1:** vedere testo
**TR1:** 2N708/B oppure BSX19/B
**TR2:** 2N2848 da NON sostituire
**TR3:** eguale a TR2
**TR4:** BD111 selezionato

**Resistori**
**R1:** 8200 Ω, 1/2 W - 10%
**R2:** 27 Ω, 1/2 W - 5%
**R3:** 15 Ω, 1/2 W - 5%
**R4:** eguale a R3
**R5:** 100 Ω, 1/2 W - 5%

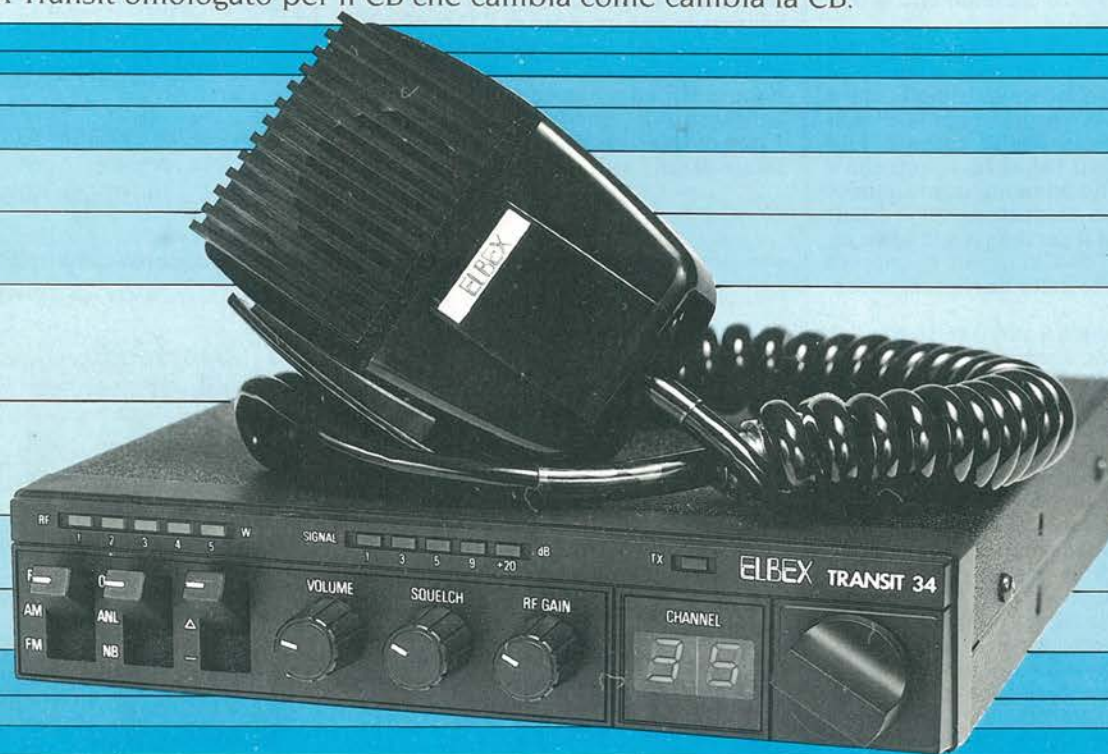
**Condensatori**
**C1:** 100.000 pF, ceramico
**C2:** 10.000 pF, ceramico
**C3:** pin-up ceramico da 27 pF
**C4-C7-C8-C9:** eguale a C1
**C5:** eguale a C2
**C6:** eguale a C3
**C10:** compensatore a "chiocciola" o "a barattolo" Philips 5/60 pF
**C11:** eguale a C10
**C12:** ceramico da 22.000 pF
**C13:** eguale a C12

**Varie**
**L1-L2-L3-L4-L5-L6:** vedere testo
**JAF1:** vedere testo
**Q:** vedere testo

**Leggete** a pag. 4
Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

Cod. P47 Prezzo L. 10.000

# RICETRASMETTITORE CB ELBEX TRANSIT A 34 CANALI

Un apparato idoneo alle sempre più molteplici e precise esigenze del traffico radio moderno? Un "baracchino" per gli anni Novanta, in linea con le più rampanti avanguardie tecnologiche e con tutte le specifiche di legge? Un ricetrasmittitore per distinguersi al primo ascolto dal CBer improvvisato o avventizio? La risposta a tutte queste domande è una sola, e si chiama ELBEX Transit. Perché ti offre trentaquattro canali veri, sia in modulazione d'ampiezza che di frequenza. Perché non solo ti mette a disposizione tanti bei watt per trasmettere, ma ti offre anche una delle sezioni riceventi più sensibili e selettive mai viste su un ricetrans per la Citizen Band. Perché, essendo omologato, ti consente di trasmettere sempre in piena tranquillità. E perché Transit, col suo design sobrio ed aggressivo al tempo stesso si trova bene ovunque, sull'utilitaria come sul turbodiesel. Ma attenzione: se pensi ancora che la CB sia il terreno dell'ignoranza e della pirateria, allora Transit non fa per te. ELBEX Transit omologato per il CB che cambia come cambia la CB.

**Caratteristiche generali**

- Circuito 25 transistor, 2 fet, 51 diodi, 6 ics, 12 led
- Controllo di frequenza: PLL
- Modulazione AM/FM
- Alimentazione 13,8 DC

ELBEX ZR/5035-34

**Sezione trasmittente**

- Modulazione: AM (A3), FM (F3)
- Potenza RF di uscita: 3,3 W (RMS), AM/FM 4,5 W (PEP)
- Percentuale di modulazione: Migliore del 75% (AM) minore di 2 kHz (FM)
- Impedenza di uscita dell'antenna: 50 ohm

**Sezione ricevente**

- Sistema di ricezione: supereterodina a doppia conversione
- Sensibilità:
  AM 1 μV per 10 dB S/N (0,5 μV. nom.)
  FM 0,5 μV per 12 dB SINAD (0,3 μV. nom.)
- Selettività: 5 kHz minimo a 6 dB (AM/FM)
- Reiezione ai canali adiacenti: migliore di 60 dB
- Potenza di uscita audio: 3 W a 4 ohm
- Reiezione alle spurie: migliore di 60 dB

distribuito dalla GBC Italiana

# Frequenzimetri, Contatori & C:

## Tutto Quello Che Avreste Sempre Voluto Sapere...

Ebbene sì: parliamo di frequenzimetri, e andiamo a sondare senza pietà sin nei loro risvolti meno conosciuti. Dal numero di cifre all'impiego dei prescalers, da come utilizzarli a guisa di cani da tartufo per la RF a come interpretarne le capacità di risoluzione. E se poi vi appassionano anche multimetri e alimentatori...

*di Franco Cremonesi*

Come si è detto sin dall'inizio per "Primi Passi", lo scopo è generale affinché l'hobbista possa abbracciare la vastissima gamma delle telecomunicazioni e pure le tecniche modeste di automazione. L'indirizzo invece è un po' più particolareggiato; si pretende cioè di aiutare il neofita nella scelta dei mezzi di cui può incontrare necessità nello svolgimento delle sue indagini conoscitive. A chi per varie ragioni ha avuto o ha modo di condurre i propri studi o di iniziare a svolgere il proprio lavoro in elettronica, i discorsi fin quì fatti saranno certamente più comprensibili che ad altri. Le specializzazioni in elettronica sono ormai numerose e pur conservando una indiscutibile affinità (la circuiteria è spesso la stessa) richiedono conoscenze anche e soprattutto per professionisti, talmente vaste da costringere chi si occupa di questi problemi, a scegliersi un argomento ed approfondirlo al massimo. Chiusa la utile parentesi, si può dire che, per quanto riguarda i mezzi necessari, si sono trattati fino ad ora multimetri e oscilloscopi.

I mezzi messi a disposizione sono numerosissimi anche per le loro prestazioni che spesso sono selettive. Diciamo che questi mezzi si possono dividere in due categorie fondamentali: Generatori e Ricevitori. Fanno parte dei Generatori tutte le sorgenti di energia: dalla corrente continua alle frequenze più elevate che si conoscano; fanno parte dei Ricevitori i mezzi atti a cogliere tutto ciò che i Generatori forniscono. In modo certamente non specializzato, multimetri e oscilloscopi coprono la quasi totalità delle funzioni richieste ai ricevitori. I ricevitori possono essere a loro volta, aperiodici (ovvero indipendenti dalla frequenza) larga Banda (dipendenti dalla frequenza ma solo per ampi tratti) selettivi (che rispondono ad una banda ristretta di frequenza. Altro "Ricevitore" da prendere in considerazione per una attrezzatura di tutto rispetto, è il frequenzimetro o contatore. Oggi se ne trovano a buon prezzo per il grado di precisione richiesto normalmente dall'hobbista, pertanto vale la pena di apprendere come sceglierlo e cosa pretendere. Si distinguono tra loro per sensibilità, numero di cifre (digit), limite massimo e limite minimo di frequenza. Esistono con cifre luminose LED, oppure LCD. Per SENSIBILITA', si intende la tensione minima necessaria a fare il conteggio, ovvero la misura di frequenza. Varia al variare di f., normalmente al salire di f. occorre più tensione (sensibilità minore).

La pretesa è chiara: poter contare con la minor tensione possibile alla frequenza maggiore possibile. Il numero di cifre per usi normali può andare da un minimo di quattro a più cifre. Non sempre il numero di cifre nei contatori determina la risoluzione. Il contatore fà sempre misure abbastanza precise; ma spesso nelle misure di frequenza sono necessarie le risoluzioni elevate. Ad esempio è facile operare in bande radio ove i canali occupati da rispettive stazioni trasmittenti distano, si supponga 25 Kc a frequenze portanti di anche, centinaia di Mc. Per leggere una frequenza di 200 Mc e distinguerla da una vicina di 25 Kc è chiaro che occorre apprezzare 1000 Hz = 1 Kc su 200 milioni di Hz.

200,000.000 9 cifre
risoluzione 1 Hz
200,000.00 8 cifre
risoluzione 10 Hz
200,000.0 7 cifre
risoluzione 100 Hz
200,000 6 cifre
risoluzione 1000 Hz
(200,025 200,026 Mc)
200,00 5 cifre
risoluzione 10 KHz
200,0 4 cifre
risoluzione 100 KHz

occorre quindi avere a disposizione almeno 6 cifre.

L'ultima cifra a destra rappresenta infatti le migliaia di Hz. Il principio sul quale avviene la misura di frequenza usando il contatore, si può assimilare così: si ha una porta (Gate) attraverso la quale possono passare contemporaneamente, una in fianco all'altra, un certo numero di persone di una certa dimensione, (si dicano grasse ne passeranno poche, si dicano magre ne passeranno molte). Ogni individuo che passa attraverso la porta vale un conto; (conteggio) stabilita la dimensione dell'individuo, e stabilita la larghezza della porta, si sa ogni volta che si apre e si chiude la porta stessa, quanti individui sono passati. La quantità delle cifre rappresenta la larghezza della porta, più è larga più persone possono passare contemporaneamente, il numero che si legge è il numero di persone che sono passate attraverso la porta in un tempo ben preciso precedentemente stabilito. La frequenza è infatti il numero di eventi che si ripete in un certo tempo. Il tempo è l'intervallo in cui la porta si apre e si chiude. Risoluzione elevata = lungo tempo di apertura della porta con grande larghezza della porta. Risoluzione piccola = breve tempo d'apertura con porta sempre più stretta. Esistono abbastanza comunemente contatori (meglio detti frequenzimetri digitali) che hanno risoluzione variabile. Se, ad esempio, un frequenzimetro ha sei cifre nel fare la misura si possono escludere le prime cifre a sinistra che normalmente sono costanti, e leggere o contare le ultime a destra che sono più significative. Si torni all'esempio dei 200 Mc misurati con un contatore a sei cifre; come

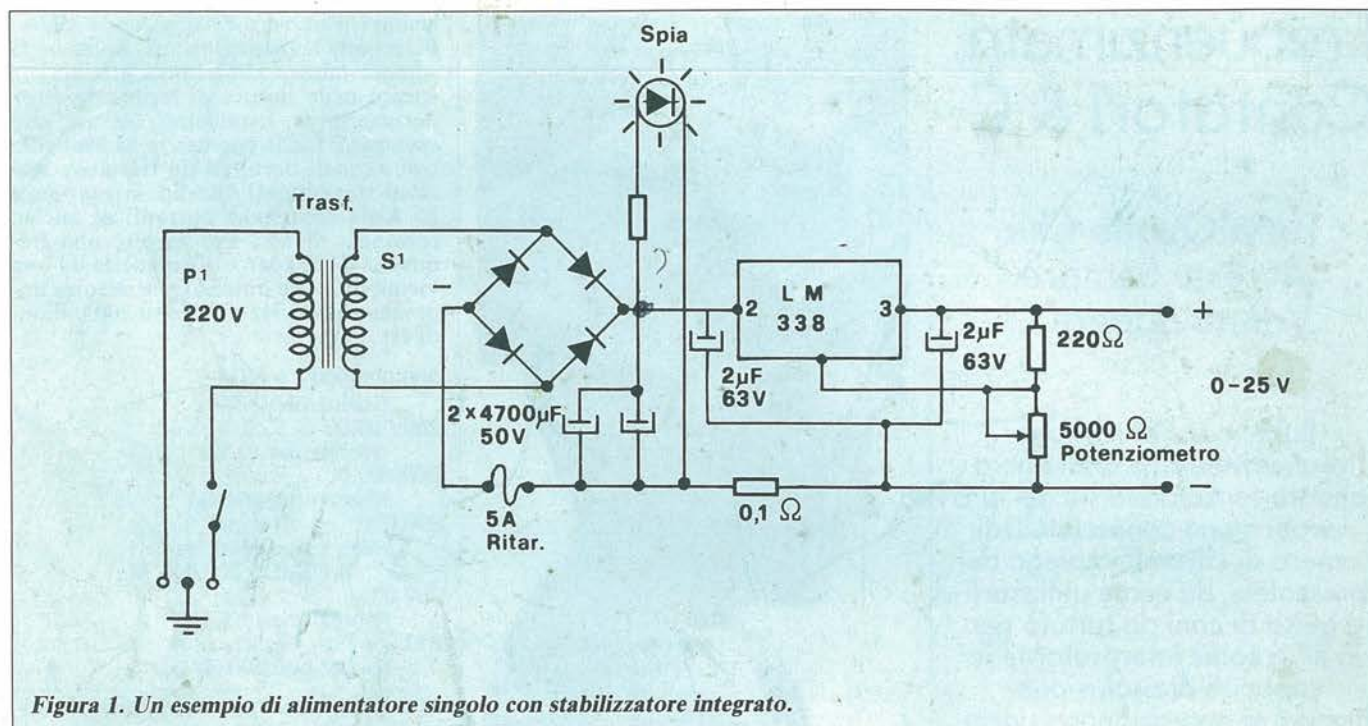



*Figura 1. Un esempio di alimentatore singolo con stabilizzatore integrato.*

si è visto, l'ultima cifra a destra rappresenta le migliaia di Hz. Ora, normalmente, anche il più cattivo degli oscillatori ha certo una stabilità che arriva alla terza cifra partendo da sinistra 201 o 199..., in ogni caso, fatto tre, quattro, o più letture consecutive, è riscontrato che le prime 3 cifre rimangono costanti, se il frequenzimetro lo permette si possono (buttar fuori) le prime 3 cifre, e adibire le 6 cifre esistenti alla lettura del numero risultante dopo le prime 3. In questo modo, pur avendo il frequenzimetro solamente 6 cifre, la risoluzione diventa quella di uno a 9 cifre.
Sarà quindi possibile (fosse necessario) leggere variazioni di 1 Hz su 200 milioni di Hz. L'esempio descritto è puramente teorico in quanto una stabilità simile è praticamente inesistente per lunghi intervalli di tempo.
A titolo di curiosità la frequenza standard ovvero campione assoluto, è il periodo di rotazione della terra. Può essere misurata con precisione astronomica. Sono campioni "Primari" generatori che generano frequenze costanti per lunghi periodi di tempo e che vengono periodicamente aggiustati secondo il: periodo di rotazione della terra. Sono campioni "Secondari" quelli che generano frequenze stabili anche per lunghi tempi, ma riferiti periodicamente a tempi forniti dai campioni "Primari".
Tornando al frequenzimetro, la precisione e la stabilità sono affidati ad un quarzo. Più il quarzo è stabile e preciso, più sarà precisa la lettura fornita dal frequenzimetro.
I quarzi impiegati nei frequenzimetri normali di basso e medio costo, hanno stabilità nell'ordine di circa 20 Hz/MHz a lungo termine.
I valori più comunemente usati sono di 1 Mc o 10 Mc.
Comunemente un frequenzimetro può arrivare a 100 Mc, per andare oltre esistono circuiti integrati divisori per 10, 100, 1000, detti "Prescalers", che consentono di raggiungere il Giga Hz (1000 Mc). L'uso è sempre semplice, ma vanno tenuti in considerazione alcuni consigli. Quando si desidera conoscere la frequenza di una qualsiasi sorgente, occorre prestare attenzione (dove ne esista la possibilità) a non disturbarla caricandola. In questo caso la misura che si compie è giusta sì, ma rispecchia il valore che ha al momento della misura, e non quando non è in funzione la misura. Se si tratta di misurare frequenze di oscillatori stando ben disaccoppiati non c'è problema; ma spesso può servire a misurare la frequenza, ad esempio, di oscillatori locali di una supereterodina. In questo caso ci si deve accoppiare con un "LOOP" costituito da una o due spire; l'energia ricavata sarà poca, perciò nasce la necessità di disporre di buone sensibilità (decine di millivolt). Quel cavo di cui si è parlato nella puntata precedente, ecco che torna buono.
È un cavo coassiale lungo circa 1,20 mt. intestato con due maschi BNC, si prende di ora una femmina di connettore BNC e tra conduttore centrale e paglietta di massa si collegano due spire del diametro di circa 15 mm di filo rigido ricoperto, con circa 6-8 decimi di diametro. Se il filo è ben ricoperto, si è certi che poi accoppiandosi, anche se si viene a contatto con qualche parte del circuito, non si causino danni. L'hobbista ricordi sempre che gli accoppiamenti induttivi sono migliori quando le bobine sono parallele non a 90°. D'altro canto effettui la misura il più disaccoppiato possibile, per non influenzare troppo la sorgente. Le letture di frequenza avvengono a intervalli regolari spesso variabili da apposito comando; si tenga per buona la lettura che si è ripetuta più volte almeno nelle prime cifre.
Ci sono molti contatori che usano "prescalers" che quando non ricevono segnale o lo ricevono insufficientemente, danno numeri sballati. L'operatore, se ripetendo più volte la lettura, non vedrà mai la stessa cifra, avrà la certezza di non stare effettuando una misura valida.
Succede anche, quando si è di fronte ad eccessi di segnale applicato, che il contatore indichi una frequenza esattamente multipla doppia o metà, anche in questi casi, fatte ripetute letture, dosando opportunamente le ampiezze, non sarà difficile accorgersi di aver fatto correttamente o meno la misura.
La misura di frequenze basse eseguita al contatore non raggiunge mai precisioni elevate se non effettuando letture in tempi lunghissimi.
Meglio fare la misura del tempo, caratteristica di cui è bene tenere conto quando si acquisterà un contatore.
L'incidenza sul prezzo non è sensibile.

Raramente si vedono in commercio frequenzimetri con risoluzione di 0,1 Hz per cui, ad esempio, volendo misurare 100 Hz con risoluzione normale di 1 Hz si commette l'errore dell'± 1%, di 0,1 Hz ± 1°/°°. Meglio allora misurare T = 1/F molto facile per il frequenzimetro. In tal caso ad esempio, per un contatore a 6 cifre l'ultima cifra può essere 1 microSec/.
100 Hz espressi in tempo, sono 10 millisecondi = 10.000 microSec/.
Una lettura di esempio

10.002 microSec/ = 99,98 Hz
10.001 microSec/ = 99,99 Hz

Come si vede, si può apprezzare il centesimo di Hz. Se il frequenzimetro leggesse il "pieno" 999.999 (sei cifre) microSec/ sarebbe uguale a 1,000,001 Hz il che significa aver apprezzato un milionesimo di Hz.
Tutto ciò ovviamente, a prescindere dalle stabilità. Questo è uno dei pochi strumenti che, quando l'hobbista si sarà impadronito di un po' di cognizioni elettroniche, potrà auto-costruirsi. Acquistando il quarzo e l'opportuna circuiteria essendo interamente affidato a logiche se và, va bene. Non richiede tarature, altrimenti presenta evidenti malfunzionamenti dovuti a componenti guasti, o ad errori fatti nel montaggio. Nell'uso che può farne l'hobbista o il dilettante, raramente è richiesta una elevata precisione, in ogni caso una risoluzione di 10 o 100 Hz e una sensibilità di qualche decina di millivolt permettono di svolgere un lavoro accurato.
S'incontrano spesso sigle che designano il campo di frequenza, hanno tutte origine dalla lingua inglese e sono:

E H F Extremely high frequencies
30 ÷ 300 G Hz (gigahertz)
S H F Super high frequencies
3 ÷ 30 G Hz (gigahertz)
U H F Ultra High frequencies
300 ÷ 3000 M Hz
V H F Very high frequencies
30 ÷ 300 M Hz
H F High frequencies
3 ÷ 30 M Hz
M F Medium frequencies
300 ÷ 3000 KHz
L F Low frequencies
30 ÷ 300 KHz
V L F Very low frequencies
10 ÷ 30 KHz

Si ricorda al lettore che KHz = 1000 Hz = $10^3$

MHz = milione di Hz = $10^6$
GHz = miliardo di Hz = $10^9$ = 1000 MHz $10^3 \cdot 10^6$

Si è così definito a grandi linee il "frequenzimetro digitale"; il mercato ne offre una infinità di tipi e di ogni prezzo; è opinione dello scrivente, già manifestata in precedenza, che per imparare a guidare, è meglio pilotare un mezzo di poco pregio (purché vada).
Dopo aver conosciuto bene l'uso, compreso a fondo pregi e difetti, si potrà passare ad un acquisto più importante se non definitivo.
Un multimetro discreto 100.000 lire, un oscilloscopio altrettanto discreto 700.000 lire, un frequenzimetro, sempre discreto, e si è giunti al milione e 100 o 200.000 lire.
Può costituire un sacrificio... ma... non poi così grande per chi si vuole togliere legittime soddisfazioni. Fra tanti vizi c'è anche il vizio dell'hobby. Ovviamente non finisce qui, fino ad ora si è parlato di mezzi riceventi, occorreranno anche i trasmittenti.
Il minimo indispensabile è indubbiamente soggettivo; per lo scrivente quanto posto fino ad ora, costituisce il primo scopo da perseguire. In genere nell'hobby la parte riservata alla misura è la meno voluttuaria; ma chi ci si troverà, vedrà che è inevitabile.
Due generatori di grande utilità e di bassissimo costo sono la rete a 220 Volt c.a. di alimentazione e le batterie.
Le batterie poi, pur se costano relativamente poco, non sono sempre pratiche e hanno il difetto di consumarsi più o meno velocemente secondo l'uso che se ne fà. Il primo pensiero quindi và

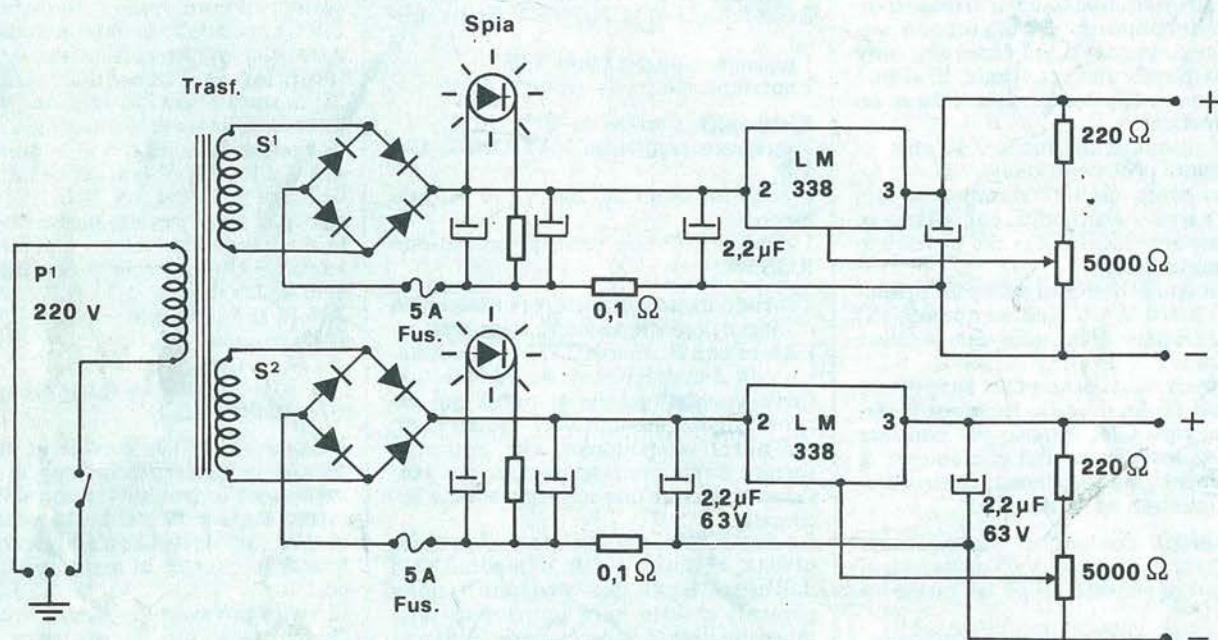
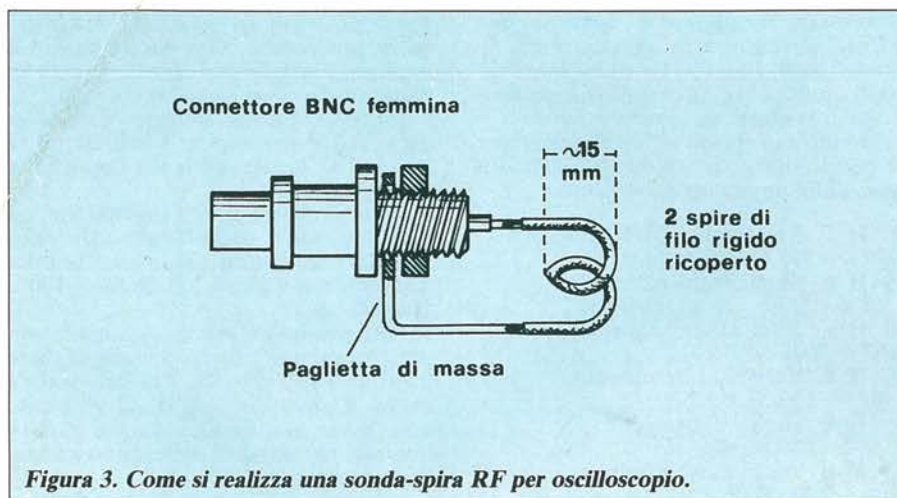



*Figura 2. Un semplice alimentatore duale con stabilizzatori integrati.*

*Figura 3. Come si realizza una sonda-spira RF per oscilloscopio.*

all'approvvigionamento di questa forma di energia, sempre richiesta.

Spesso la circuiteria richiede l'impiego contemporaneo di almeno una tensione positiva e un'altra negativa. I valori che queste tensioni possono assumere, sono molto variabili per cui sarà bene disporre di due tensioni variabili da un minimo di 3/4/5 Volt ad un massimo di 25 Volt. Pur se frequentemente offerta la tensione zero non ha gran senso pratico; ma a volte è facilmente ottenibile.

Le correnti fornite non bastano mai; però 2 o 3 Amp servono per moltissime occasioni. Per il neofita audace lo scrivente suggerirebbe la costruzione di un simile alimentatore. È più comodo certamente acquistarlo già fatto, ma oltre che realizzare una economia, ci si può addentrare nella conoscenza della componentistica.

Pochi componenti, facile da farsi, di prestazioni più che buone.

Non richiede circuiti stampati e non mette perciò in difficoltà chi, all'inizio, non dispone di tutto ciò che ci vuole o fa comodo avere.

Il trasformatore dovrà avere un primario (P) a 220 V a.c. e un secondario (S) 30 Volt capace di erogare una corrente di 6 Amp.

Il ponte di diodi deve poter sopportare 100 Volt 10 Amp. circa. In appositi magazzini, tipo GBC, (tanto per non fare nomi) si trova tutto dal contenitore ai componenti, sia meccanici, elettromeccanici, elettrici ed elettronici.

**Meccanici:** 1 contenitore da acquistare dopo aver radunato i vari componenti necessari, e pensato un po' all'esecuzione.

Le dimensioni dipenderanno maggiormente dal componente più grosso che è il trasformatore.

1 manopola (adatta al perno del potenziometro da 5000 Ohm. Viteria Bulloneria minima.

**Elettromeccanici:** 1 interruttore 220 V, 5 A

1 portafusibile completo di fusibile da 5 A ritardato

2 morsetti, 1 per il + (magari rosso)
1 per il − (magari nero)
sono i colori d'obbligo anche per gli anticonformisti.

**Elettrici:** 1 trasformatore con primario 200 V e secondario 30 V, 6 A

1 potenziometro a grafite da 5000 Ohm della migliore qualità possibile, da 0,25 W.

1 resistenza 220 Ohm 0,25 W.

1 resistenza 12.000 Ohm 0,5 W.

2 condensatori da 2 μF 63 V (elettrolitici)

1 resistenza da 0,1 Ohm 3 W.

2 condens. elettr. da 4700 μF 50 V.

**Elettronici:** 1 diodo da 50 V, 10 A

1 integrato regolatore NATIONAL LM 338

1 ponte di diodi da 100 V, 10 A (non meno)

1 diodo LED con relativo portadiodo ROSSO

Tenendo un solo contenitore meccanico di opportune dimensioni, e un trasformatore con Primario 220 V e Secondario con 2 avvolgimenti da 30 V 6 A; è facile concludere che si potrà poi disporre di due alimentatori. Isolati l'uno dall'altro, indipendenti, che potranno fornire contemporaneamente una tensione positiva e una negativa spesso necessarie.

La spesa sarà minima, la funzionalità ottima, l'estetica finale dipenderà solo dall'estro. Basta non sbagliare i collegamenti e tutto sarà improntato alla massima libertà di esecuzione; è in questa libertà che il neofita inizierà ad applicare le prime cognizioni registrate anche se non ancora capite.

Realizzando l'alimentatore doppio, ci sarà una discreta economia rispetto a due singoli del trasformatore e nel contenitore.

I quattro morsetti d'uscita 2 Neri −, 2 Rossi +, saranno tutti isolati dal contenitore che invece sarà messo a massa. Potranno così una volta collegati in serie (un + con un −), costituire un solo alimentatore la cui corrente fornita sarà pari a quella di un solo (4 A); ma la tensione sarà la somma dei due quindi da 0 a 50 V.

Potranno essere (appreso il modo) collegati in parallelo (+ con + e − con −) costituiranno così un solo alimentatore la cui corrente fornita, potrà essere la somma delle due correnti cioè da 4 a 8 Amp, purché le tensioni dell'uno e dell'altro siano mantenute uguali tra di loro al meglio possibile.

Infatti quando due alimentatori vengono messi in parallelo quello dei due che ha la R int. più bassa è quello che eroga maggior corrente. Siccome i due alimentatori sono costituzionalmente identici se si portano le tensioni dell'uno e dell'altro ad egual valore si può pensare di avere da parte di ognuno uguale contributo di corrente fornita al carico. La R int. di un alimentatore si misura osservando la variazione di tensione che si ha per una certa variazione di corrente nel carico. Quando la variazione di tensione, matematicamente $\Delta$ V, è piccola in seguito ad una forte variazione di corrente $\Delta$ I, si ha la R int. più piccola. Si supponga di avere un alimentatore che fornisce una tensione di 5 V su una R di carico di 5 Ohm, la corrente I che circolerà nel carico sarà di 5 V/5 Ohm = 1 Amp; a questo punto si cambia il carico, ad esempio lo si fa diventare da 2,5 Ohm semplicemente mettendogli in parallelo un'altra resistenza di 5 Ohm (posto giusto il valore delle resistenze). Si misurerà ora la tensione e senza dubbio se ne troverà una minore (anche di pochissimo, ma sempre minore) es. 4,9 V allora $\Delta$ V (variazione di tensione) sarà 5 V − 4,9 V = 0,1 V, le resistenze supposte esatte messe in parallelo diventano equivalenti a una resistenza di 2,5 Ohm, perciò la corrente I sarà 4,90 V/2,5 Ohm = 1,96 A.

Allora $\Delta$ I sarà 1,96 − 1 A = 0,96 A; la R int. quindi

$$\frac{0{,}1\ \text{V}\ \ (\Delta\ \text{V})}{0{,}96\ \text{A}\ (\Delta\ \text{I})} = 0{,}104\ \text{Ohm}$$

Da quanto esposto è evidente che è bene che la resistenza interna di un alimentatore (o generatore che sia) debba essere sempre la più bassa possibile o meglio (altrimenti non finisce mai) trascurabile rispetto la resistenza del carico.

Si vedrà più avanti in Radio Frequenza (R.F) invece che la resistenza interna del generatore dovrà avere un valore pari all'Impedenza caratteristica del carico nel 90% dei casi compresa tra 50 e 75 Ω.

Ma di questo parleremo in futuro...

# SONDE LOGICHE E AD IMPULSI SERIE 600

- Mod. 610 SONDA LOGICA 20 MHz
- Mod. 610B SONDA LOGICA CON CICALINO 20 MHz
- Mod. 615 SONDA LOGICA 50 MHz
- Mod. 620 SONDA AD IMPULSI
- Mod. 625 SONDA LOGICA 50 MHz E AD IMPULSI

| CARATTERISTICHE ELETTRICHE | MOD. 610-610B | MOD. 615-625 |
|---|---|---|
| ● Frequenza d'ingresso | 20 MHz | 50 MHz |
| ● Impedenza d'ingresso | 1 MΩ | 120 kΩ |
| ● Tensione lavoro | Da 4 Vc.c. min a 18 Vc.c. max | |
| ● TTL logica "1" - HI-LED | > 2,3 ± 0,2 Vc.c | > 3 ± 0,25 V. |
| Logica "0" LO-LED | < 0,8 ± 0,2 Vc.c. | < 0,75 ± 0,25 V. |
| ● CMOS Logica "1" - HI-LED | > 70% Vc.c. ± 10% | > 60% Vc.c. ± 5% |
| Logica "0" - LO-LED | < 30% Vc.c. ± 10% | < 15% Vc.c. ± 5% |
| ● Amp. min. impulso rivelabile | 30 nS | 10 nS |
| ● Tensione min. ingresso | ± 200 Vc.a. - c.c./15" | ± 70 Vc.a. - c.c./15" |
| ● Tensione alimentazione | ± 20 Vc.c. | ± 20 Vc.c. |
| ● Tempo min. impulso | 500 nS | — |

● Mod. 610 TS/3070-00 ● Mod. 610/B TS/3075-00 ● Mod.615 TS/3080-00
● Mod. 620 TS/3085-00 ● Mod. 625 TS/3090-00

| CARATTERISTICHE ELETTRICHE | MOD. 620 - 625 SONDE A IMPULSI |
|---|---|
| ● Impedenza ingresso | 1 MΩ |
| ● Gamma frequenza | 0,5 ÷ 400 Hz |
| ● Ampiezza impulso | 10 μS |
| ● Corrente uscita | 100 mA |
| ● Corrente uscita onda quadra | 5 mA |
| ● Tensione alimentazione | 5 ÷ 15 Vc.c. |
| ● Tensione max alimentazione | 20 Vc.c. x 30 S |
| ● Tensione max ingr. sincron. | 120 Vc.c. x 30 S |
| ● Tensione max di prova | 35 Vc.c. x 30 S |

● Temperatura di lavoro 0 ÷ + 50°C ● Dimensioni 210 x 18 x 18 mm.
● Complete di 55 cm di cavo e terminali a coccodrillo isolati rosso/nero.

DISTRIBUITE DALLA G.B.C. italiana

# Matrice Ottica A Diodi Luminosi

Tutto ciò che si muove, stimola. La verità di questa affermazione può essere constatata nel comportamento degli animali domestici. Anche quando si guida un'automobile, è possibile notare meglio con la coda dell'occhio gli oggetti in movimento: si tratta di un meccanismo protettivo in funzione da milioni di anni. Il fenomeno viene anche utilizzato per richiamare l'attenzione sugli avvisi pubblicitari e per molti altri scopi. Perché non costruire un sistema di luci sequenziali a pilotaggio elettronico, per esempio per una pubblicità luminosa?

*a cura di Mariano Veronese*

Le luci sequenziali non sono certo una novità: da circa 80 anni, nelle grandi città, tabelloni a luci sequenziali fanno scorrere notizie e messaggi pubblicitari. Questi tabelloni erano una volta pilotati dai moltissimi, e talvolta incerti, contatti di selettori rotativi di tipo telefonico. Oggi i contatti sono stati eliminati quasi dappertutto grazie all'elettronica.
Le luci sequenziali descritte in questo articolo possono essere pilotate secondo più di 80 diverse combinazioni, le più importanti delle quali verranno illustrate in un diagramma.

## Si Pilotano Così

Esamineremo il processo lentamente, un passo dopo l'altro.
Sarà necessario per prima cosa un generatore di sincronismo (clock), che in Figura 1 è rappresentato da un doppio trigger di Schmitt contenuto nel circuito integrato SM7413. Con P1, inserito nel circuito di reazione, potrà essere regolata la frequenza di clock, variabile da circa 10 Hz a circa 25 Hz. La durata dei periodi (da 40 a 100 ms) potrà essere aumentata di un fattore uguale a 5 collegando, mediante il commutatore S1, la capacità supplementare C2 in parallelo a C1. Il generatore di clock potrà essere fermato con S2.
Il segnale che esce dal piedino 6 di questo circuito integrato pilota due altri integrati. Osserviamo dapprima il divisore di frequenza, che è formato da quattro flip flop JK (due integrato SN7473) ed emette impulsi dalle uscite A, B, C e D. Più precisamente, in A è disponibile un impulso ogni due impulsi d'ingresso, all'uscita B uno ogni quattro impulsi d'ingresso, all'uscita C uno ogni otto ed all'uscita D uno ogni sedici impulsi di clock. La divisione per due avviene in quanto ogni impulso di pilotaggio commuta successivamente il flip flop (o multivibratore bistabile) in una o l'altra delle due condizioni possibili. La serie dei flip flop potrà essere allungata a piacere, ma in questo caso ne bastano quattro, perché nel circuito è prevista un'altra meraviglia.
Quattro porte logiche NAND effettuano cioè un'ulteriore divisione degli impulsi, non in modo così regolare come nei precedenti SN7473, ma soltanto quando agli ingressi compare una determinata configurazione degli impulsi (vedi diagramma di Figura 3b). Queste intenzionali irregolarità producono luci ed ombre secondo configurazioni variabili e di aspetto gradevole.
In un qualche punto, questi impulsi devono essere elaborati e convertiti in posizioni di commutazione. Ciò avviene in un cosiddetto "registro a scorrimento" (SN74164) che contiene otto memorie che possono essere configurate come impulsi oppure pause, in tutto cioè 8 bit; questa configurazione potrà essere spostata di un passo verso destra ad ogni impulso applicato all'ingresso di clock (piedino 8). Ecco come vengono fatte scorrere le luci sequenziali!

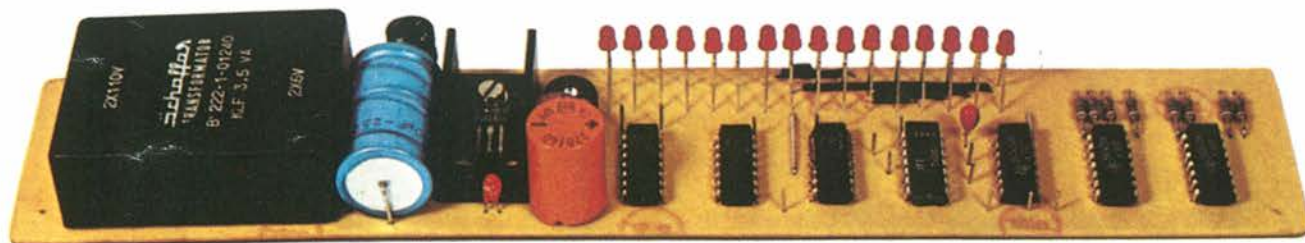
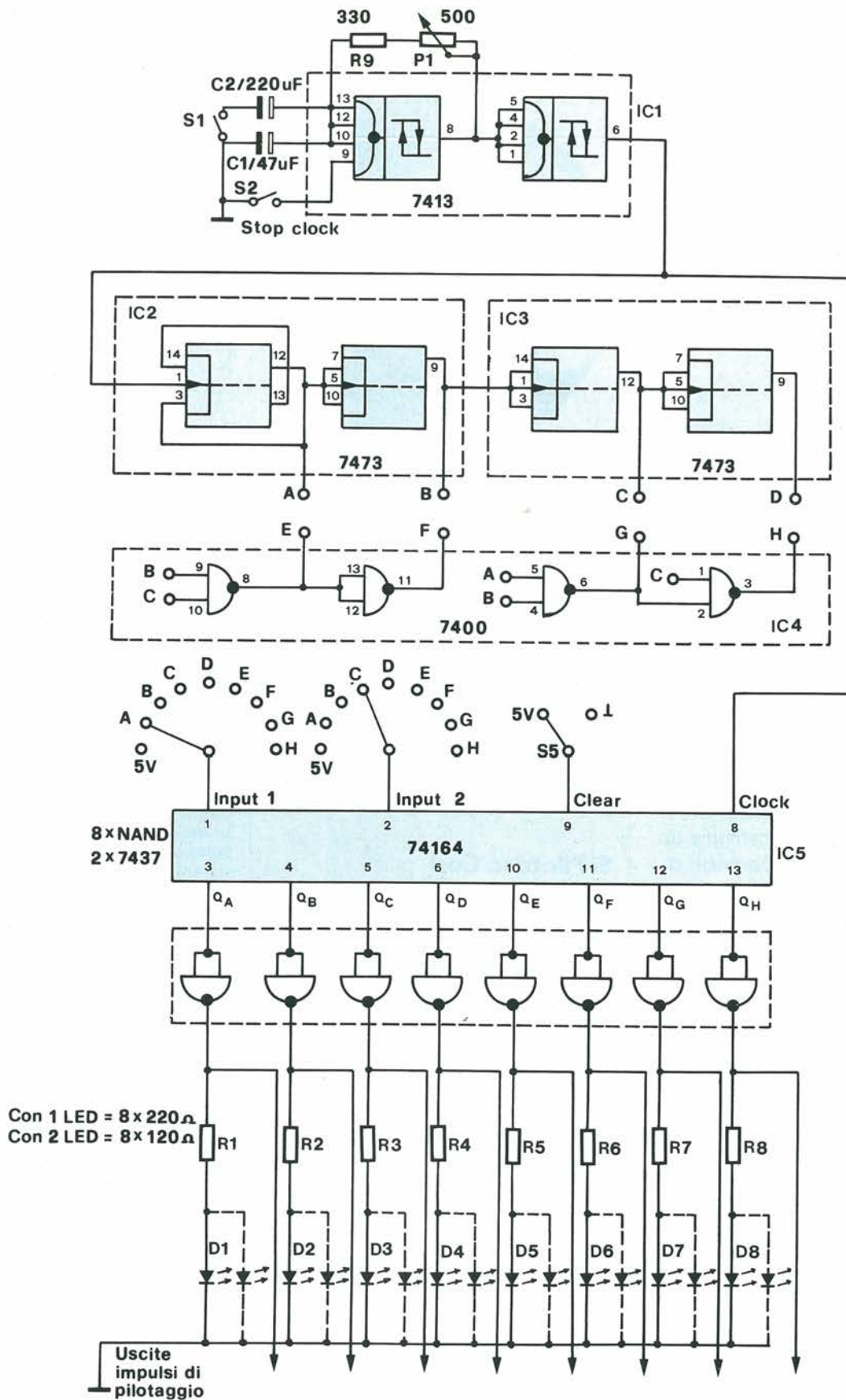



*Figura 1. Schema del pilotaggio per luci sequenziali. Come in tutti gli schemi a circuiti digitali, non sono indicate le connessioni per la tensione di alimentazione.*

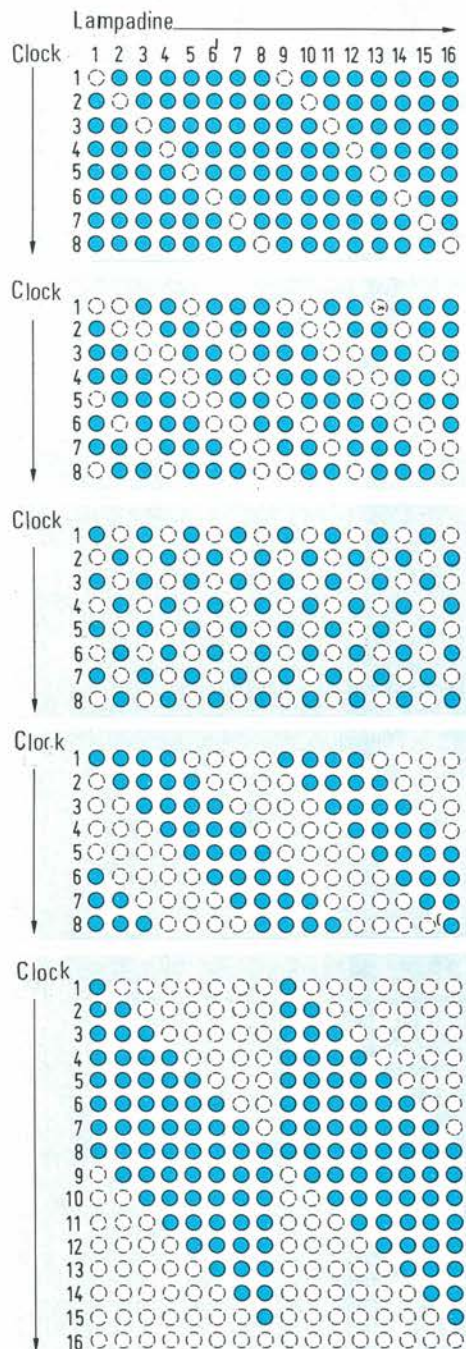



*Figura 3b. Esempi di configurazioni diverse per le luci sequenziali. Le relative posizioni dei commutatori sono, dall'alto verso il basso: S3 = A; S4 = F; S3 = B; S4 = H; S3 = A; S4 = + 5 V; S3 = C; S4 = + 5 V; S3 = D; S4 = + 5 V.*

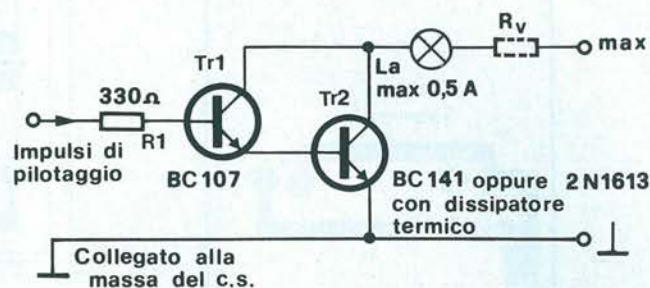



*Figura 2. Commutatore di potenza per lampadine ad incandescenza o LED alimentati in corrente continua. La resistenza in serie Rv limita la extracorrente all'accensione.*

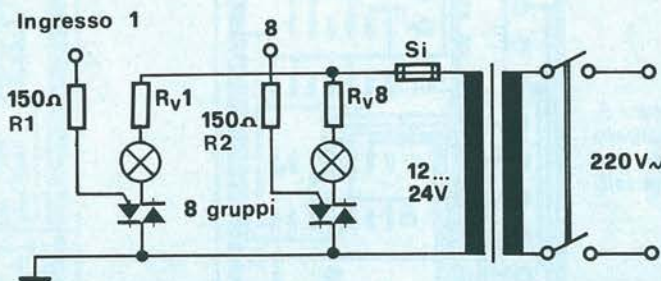



*Figura 3. Commutatore a triac per lampadine ad incandescenza alimentate in corrente alternata.*

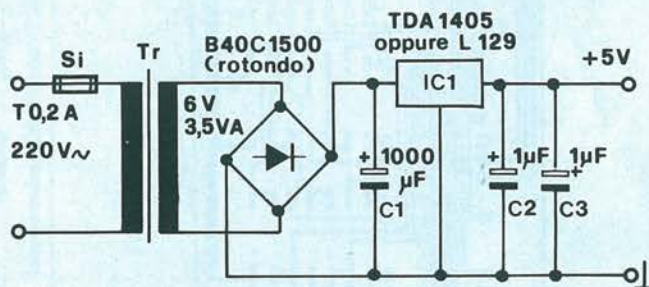



*Figura 4. Alimentatore per il pilotaggio delle luci sequenziali.*

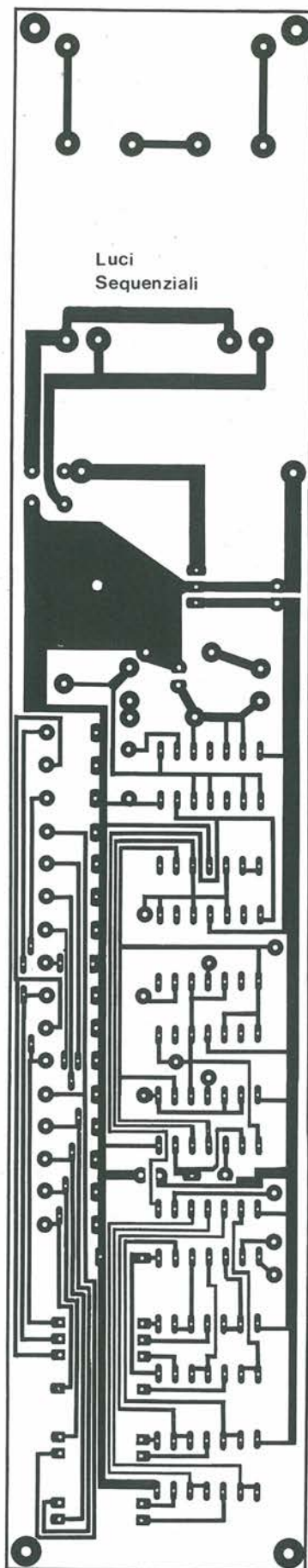



***Figura 5.* Circuito stampato del pilotaggio per luci sequenziali.**

220V~
2×110V
2× 6V
3,5VA
1000 µF/16 V
1µF
E
A
L 129
Dissipatore termico
220 µF
47µF
S1
500 Ω
330Ω
7413
S2
7473
A
B
7473
D
C
F
7400
E
Clear H G
1µF
E2
74164
E1
7437
7437
8 × LED
8 × LED
8 × R

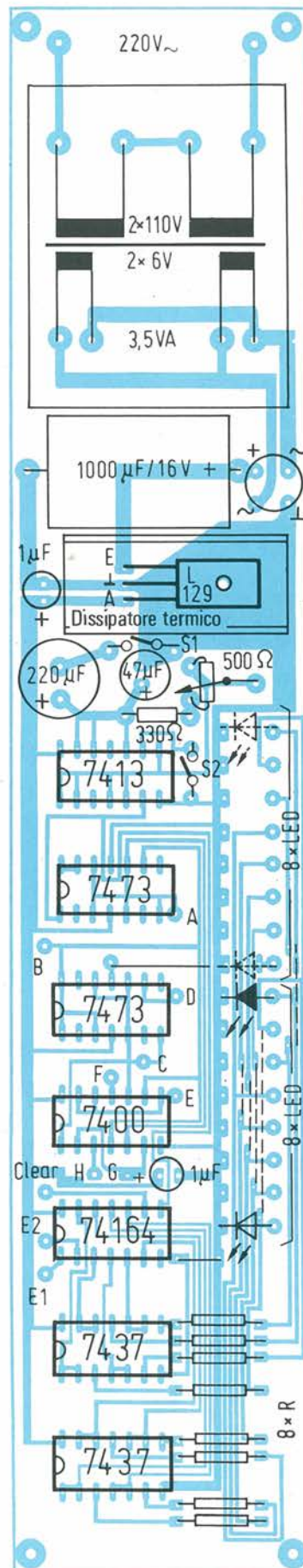



***Figura 6.* Disposizione dei componenti sul circuito stampato.**

Il resto è routine. Ciascun registro a scorrimento ha un'uscita, che può assumere il livello "0" oppure "1". A queste uscite può anche essere direttamente collegato un LED, che assorbe una corrente molto bassa. Sarà meglio però inserire in questo punto una serie di stadi pilota, ed allora non sarà più necessario essere tanto parsimoniosi con il carico! Occorre però aggiungere ancora qualcosa. Poiché i piloti contenuti nei due integrati SN7437 invertono i segnali logici, le pause si trasformano in impulsi e viceversa: questo farà sì che i tempi di luce saranno in media più lunghi di quelli di pausa: sembra così che non siano le luci a muoversi, bensì le ombre, aumentando di molto l'effetto delle luci sequenziali.
La funzione del registro a scorrimento nel pilotaggio delle luci sequenziali dovrà ora essere esaminata con maggiore attenzione. Infatti, gli SN74164 non posseggono soltanto l'ingresso di clock, ma anche due altri ingressi, collegati ad una porta AND interna: gli impulsi verranno memorizzati nel registro a scorrimento soltanto quando entrambi questi ingressi saranno a livello alto (segnale logico "1"). Se uno di questi manca, viene inevitabilmente memorizzato uno "0", che verrà fatto avanzare dal successivo impulso di clock. L'accorgimento consiste ora nel fatto che questi due terminali sono collegati ciascuno ad un commutatore (S3 ed S4): a questi commutatori vengono applicati i gruppi di impulsi A...H provenienti dai divisori di frequenza; ciascuno di questi può essere combinato con ciascuno degli altri. I risultati di tali combinazioni sono talmente molteplici, che è semplicemente impossibile descriverli. Provare per credere!
Per portare, in caso di necessità, uno di questi registri a scorrimento alle condizioni iniziali, cioè per cancellare il contenuto delle memorie, è disponibile anche un ingresso di cancellazione (Clear = piedino 9), al quale viene collegato un deviatore (S5) che permette di accendere contemporaneamente tutte le luci quando il piedino è collegato a massa. Chiudendo invece S2, viene fermato il movimento delle luci, conservando però la configurazione raggiunta in quell'istante.

## Per I Carichi Esterni

Il circuito di pilotaggio per luci sequenziali permette di collegare otto (o persino sedici) LED. Oltre alle otto uscite normalmente disponibili, sarà infatti possibile produrre altre otto uscite, alle quali collegare, tramite opportuni amplificatori di corrente, un uguale numero di lampade ad incandescenza o di LED. Non consigliamo di pilotare direttamente lampadine alla tensione di rete di 220 V, perché non vogliamo correre il pericolo di perdere immaturamente qualcuno dei nostri affezionati lettori. D'altronde è noto che le lampadine a bassa tensione brillano più intensamente di quelle di rete e, specialmente quelle per auto, possono essere accese e spente molte volte.
A seconda dei componenti disponibili, potremo pilotare queste lampadine con tensione continua oppure con tensione alternata. Nel primo caso avremo bisogno, per ciascuna lampada, di due (economici) transistori e di una resistenza (Figura 2); nel secondo caso dovremo usare un triac ed una resistenza (Figura 3). In entrambi i casi, è necessario un adeguato dissipatore termico, anche perché le lampadine, oltre alla corrente normale, assorbono all'accensione una corrente notevolmente maggiore. Ricordiamo ancora una volta che i LED possono essere alimentati esclusivamente in c.c.!
Quali siano i triac od i transistori adatti a ciascun tipo di lampadina, dipende dalle correnti assorbite. Poiché la corrente di accensione delle lampadine (non dei LED!) può arrivare fino a dieci volte quella normale, è consigliabile, ove possibile, collegare una resistenza in serie a ciascuna lampadina, in grado di convertire in calore circa il 20% della tensione di accensione. La tensione di alimentazione dovrà essere perciò opportunamente aumentata. Altrimenti, dovranno essere scelti triac e transistori in grado di sopportare il sovraccarico iniziale.

## Elenco Componenti

***Sezione Pilotaggio***

**Semiconduttori**
**IC1:** 7413
**IC2, IC3:** 7473
**IC4:** 7400
**IC5:** 74165
8 LED oppure 16 LED

**Resistori 1/10 W**
Per Modello a 8 LED
**R1 ÷ R8:** 220 Ω
Per Modello a 16 LED
**R1 ÷ R8:** 120 Ω
**R9:** 330 Ω
**P1:** potenziometro 500 Ω

**Condensatori**
**C1:** 47 μF
**C2:** 220 μF

**Varie**
**S1:** deviatore a levetta
**S2:** interruttore a levetta

***Sezione commutatore di potenza***
Componenti moltiplicati per 8 o per 16

**Semiconduttori**
**Tr1:** BC 107
**Tr2:** BC 141

**Resistori**
**R1:** 330 Ω

**Varie**
1 dissipatore termico
SK 13/15 SA-220
2 commutatori rotativi
1 via - 9 posizioni
Lampade max 0,5 A

***Sezione commutatore a Triac***
Componenti moltiplicati per 8 o per 16

**Semiconduttori**
Triac

**Resistori**
**R1, R2:** 150 Ω

**Varie**
Trasformatore da 220 V a 12 o 24 V
Lampade max 0,5 A

***Sezione Alimentatore***

**Semiconduttori**
**IC1:** TDA 1405

**Condensatori**
**C1:** 1000 μF elettrolitico
**C2, C3:** 1 μF elettrolitico

**Varie**
Raddrizzatore: B4C 1500
Trasformatore: da 220 V a 6 V 3,5 VA
Fusibile: 0,2 A

## In Pratica

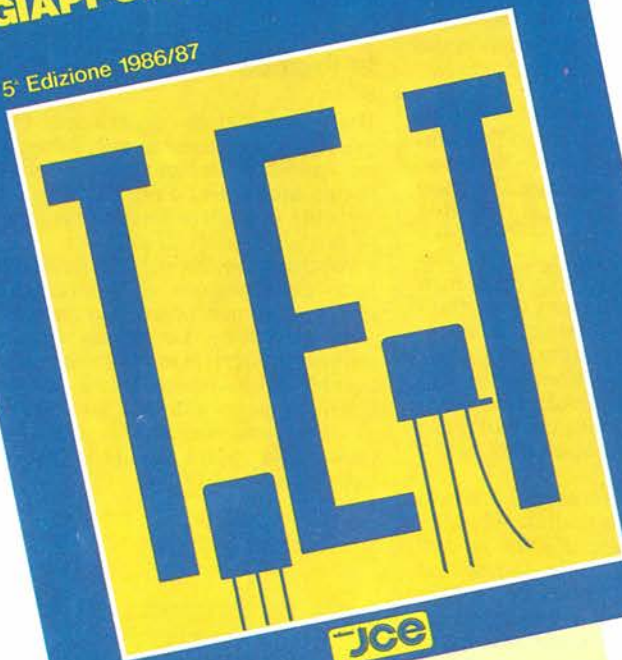
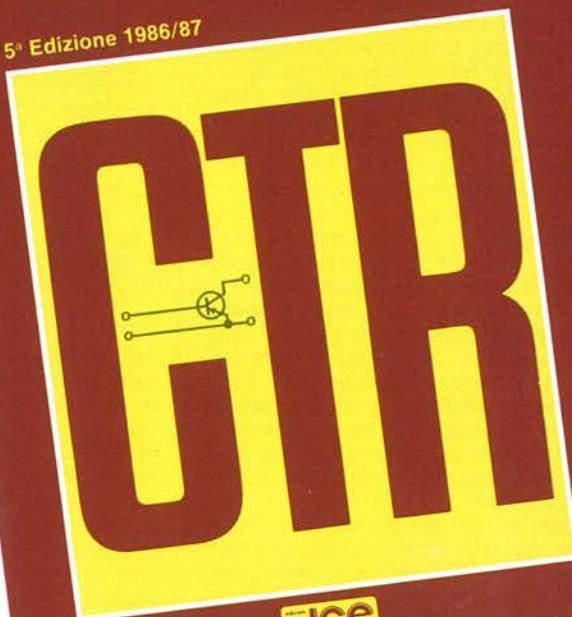
Una consolidata esperienza insegna che, in caso di riparazione, è meglio che un qualsiasi circuito sia suddiviso in forma modulare, o per lo meno che sia stabilita una netta divisione tra parte di pilotaggio e parte di potenza.
Pubblichiamo qui solo il circuito stampato della sezione di pilotaggio, con annesso alimentatore stabilizzato (Figure da 4 a 6). Le sezioni di potenza non potrebbero essere altro che esempi, perché chiunque costruirà questo dispositivo potrà pilotare un diverso numero di lampade: solo la disponibilità finanziaria potrà limitare l'iniziativa individuale!

**Leggete** a pag. 4
Le istruzioni per richiedere il circuito stampato.

Cod. P48 Prezzo L. 8.000

# POKER D'ASSI

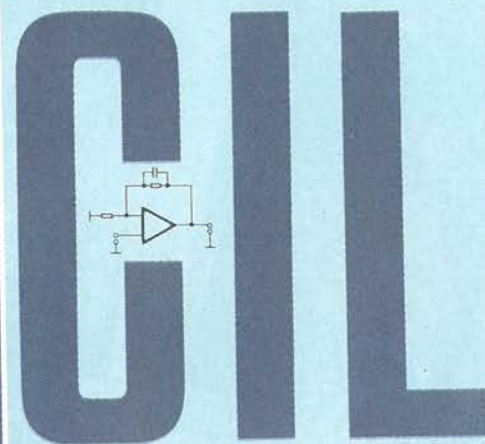
## 1 TABELLE DI EQUIVALENZE PER TRANSISTORI

Manuale indispensabile per la ricerca delle sostituzioni dei transistori da impiegare nelle applicazioni usuali. La gamma di transistori contemplata riguarda tutta la produzione europea, americana e giapponese. Edizione aggiornata alla stagione 1986/87.

## 2 CARATTERISTICHE DEI TRANSISTORI

La ricerca della corrispondenza dei dati elettrici fra due transistori diversi, per qualunque scopo compiuta, è assai difficile, per non dire tediosa perché richiede molta attenzione e assorbe molto tempo.
Tutti i tecnici lo sanno, ed ogni volta che si trovano nella necessità

di eseguire quell'operazione vi si accingono quasi a malincuore, consapevoli di non avere altra via che quella di consultare pazientemente più pubblicazioni. Grande è infatti l'abbondanza di semiconduttori presenti sul mercato.
E talvolta senza esito, essendo quasi impossibile avere sottomano le caratteristiche di tutti i tipi in produzione, specie di quelli destinati ad applicazioni particolari. Con questo manuale il grave problema scompare. Tutto diventa facile e rapido, come per incanto.

## 3 CARATTERISTICHE DEGLI INTEGRATI DIGITALI

È il libro che mette immediatamente a disposizione dei tecnici i dati degli integrati digitali TTL e dei componenti CMOS, sempre difficilmente rintracciabili. Una autentica ricorsa, dunque, per sopprimere un ostacolo ricorrente e per rendere il lavoro più agevole e rapido.

## 4 CARATTERISTICHE DEGLI INTEGRATI LINEARI

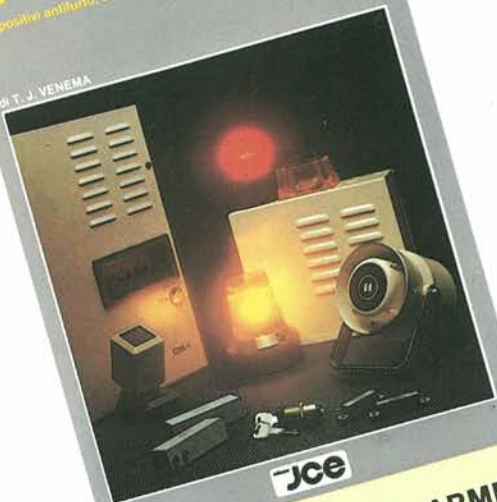
Un volume solo che ne vale almeno dieci. Riunisce i dati più importanti degli amplificatori operazionali, dei regolatori di tensione, dei comparatori, degli amplificatori a bassa frequenza, dei temporizzatori più usati e di altri importanti componenti. Per i tecnici, è una miniera ricchissima e comoda al tempo stesso.

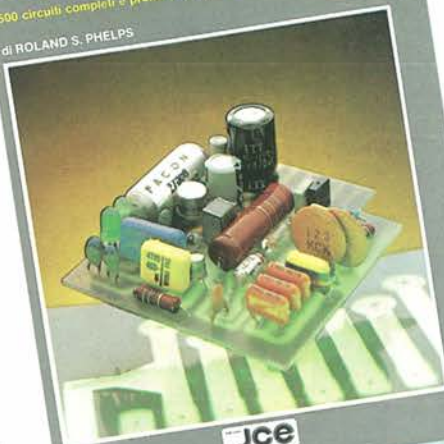
SI ACCETTANO FOTOCOPIE DI QUESTO MODULO D'ORDINE

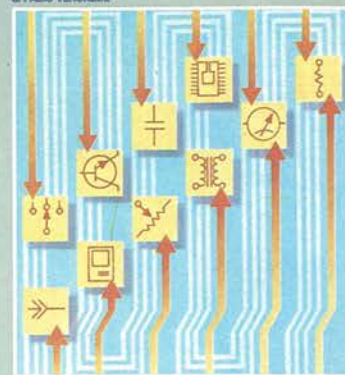
# MODULO D'ORDINE PER SOFTWARE E LIBRI JCE

| DESCRIZIONE | CODICE ARTICOLI | QUANT. | PREZZO UNITARIO | PREZZO TOTALE |
|---|---|---|---|---|
| Costruiamo un vero microelaboratore elettronico | 3000- | 1 | — | OMAGGIO |
| Tabelle di equivalenze per transistori | 8013- | | L. 24.000 | |
| Caratteristiche dei transistori | 8014- | | L. 24.000 | |
| Caratteristiche degli integrati digitali | 8015- | | L. 24.000 | |
| Caratteristiche degli integrati lineari | 8016- | | L. 24.000 | |
| Sistemi di allarme | 8009- | | L. 26.000 | |
| Il grande libro dei progetti elettronici | 8011- | | L. 29.000 | |
| Costruire l'elettronica N. 1 | 8012- | | L. 22.000 | |
| | | | SPESE DI SPEDIZIONE | + 3000 |
| | | | IMPORTO DA PAGARE | |

Completare il modulo scrivendo la quantità a fianco dei libri desiderati, il prezzo totale e spedire a:

**JCE** CASELLA POSTALE 118 20092 CINISELLO BALSAMO

## SISTEMI DI ALLARME

Gli impianti di allarme e la loro costruzione elettronica sono gli argomenti che questo libro, unico nel suo genere, tratta a livello di specializzazione. I particolari tecnici che vi si apprendono aprono al lettore la conoscenza dei vari tipi di impianti, ponendolo nella vantaggiosa condizione di saper scegliere il tipo più adatto alle proprie necessità. Molte sono, nel libro, le notizie utili e gli esempi pratici nell'installazione degli impianti e la collocazione dei rivelatori. Per la miglior comprensione dei dispositivi più moderni, è descritta la costruzione del tipo "a perturbazione di campo" a microonde.

## IL GRANDE LIBRO DEI PROGETTI ELETTRONICI

I venticinque capitoli di questo libro passano in rassegna il meglio della letteratura tecnica mondiale suddiviso in altrettanti argomenti. Chi ama i circuiti a radiofrequenza, per esempio, troverà un bel po' di pagine dedicate ai ricevitori e ai trasmettitori per tutte le gamme possibili e immaginabili, e tutti i relativi accessori. Chi invece preferisce i computer, avrà a disposizione un'ampia messe di convertitori A/D e D/A, di interfacce di ogni genere e tipo e di altri dispositivi logici. I riparatori e gli addetti ai servizi di assistenza tecnica potranno rivoluzionare le loro attrezzature, semplificando radicalmente il lavoro di ricerca dei guasti, con un'intera serie di progetti inediti.

## COSTRUIRE L'ELETTRONICA N° 1

Sei capace di realizzare tutti i progetti delle riviste per elettronici dilettanti? Ti piacerebbe creare tanti circuiti utili, insoliti, divertenti? Non si tratta di una semplice raccolta di schemi, ma di una rigorosa selezione di progetti elettronici completi di tutti gli schemi, i piani di montaggio e i circuiti stampati, con istruzioni per la taratura, la messa a punto e le possibilità di impiego pratico di ciascun apparato. Questo libro spiega come fare, e anche se non hai moltissima confidenza con stagno e saldatore, potrai intraprendere la costruzione di ben 36 entusiasmanti idee elettroniche.

**Spedire in busta chiusa a:**
**JCE CASELLA POSTALE 118**
**20092 Cinisello Balsamo**

UTILIZZARE QUESTO MODULO D'ORDINE INDICANDO IL NOME - COGNOME E L'INDIRIZZO COMPLETO

SI PREGA DI SCRIVERE IN STAMPATELLO

Nome

Cognome

Via

Città

Data C.A.P.

Desidero ricevere la fattura SI NO Barrare la voce che interessa

Cod. Fiscale/P. IVA

Pagamento anticipato L.

Pagamento contro assegno L.

**FORMA DI PAGAMENTO PRESCELTA**

Pago anticipatamente l'importo del materiale ordinato, comprensivo di L. 3.000 per le spese di spedizione, con vaglia postale intestato a: **JCE - JACOPO CASTELFRANCHI EDITORE - CASELLA POSTALE 118 - 20092 Cinisello Balsamo** indicando su di esso il materiale da me richiesto.

Pagherò in contanti alla consegna del pacco l'importo del materiale ordinato comprensivo di L. 3.000 per le spese di spedizione.

Pago anticipatamente l'imprto del materiale ordinato comprensivo di L. 3.000 per le spese di spedizione e allego al presente modulo d'ordine un assegno bancario intestato a: **JCE - JACOPO CASTELFRANCHI EDITORE.**
**La fattura viene rilasciata, su richiesta, solo per importi superiori a L. 50.000.**

## Vendo

**VENDO** Satellit 3000 Grundig - Ricevitore stupendo con sintonia digitale da 0,150 a 30 MHz e da 88 a 108 MHz in AM-FM-SSBCW. Perfetto come nuovo a L. 500.000.
Giuseppe Dematteis - Via Nizza, 50 10126 Torino.
Telefonare ore ufficio.
Tel. 011/683696

**VENDO** FT250, 130 W, 11-10-20-40-45-80 metri con frequenzimetro tutto in ottime condizioni L. 600.000 tratt. No spedizioni. Qualsiasi prova.
Giancarlo Berlati - Via Lugo, 138 - 47023 Cesana (FO)
Telefonare solo ore serali.
Tel. (0547) 382638

**VENDO** RTX GRC9 + alimen. originale L. 170.000. BC603 L. 30.000. Solo Padova e provincia.
Giorgio Terrassan - Via S. Marco, 50 - 35031 Abano Terme (PD).
Tel. 049/811692

**VENDO** FT 290 pile nica lineare 10W staffa auto custodia transverter KT91 service manual TS780 quarzi 27 ÷ 28 per FT101ZD. Tutto perfetto. Tratto di persona.
Guido Cazzola - Via Belli, 4 - 44100 Ferrara.
Tel. 0532/93225

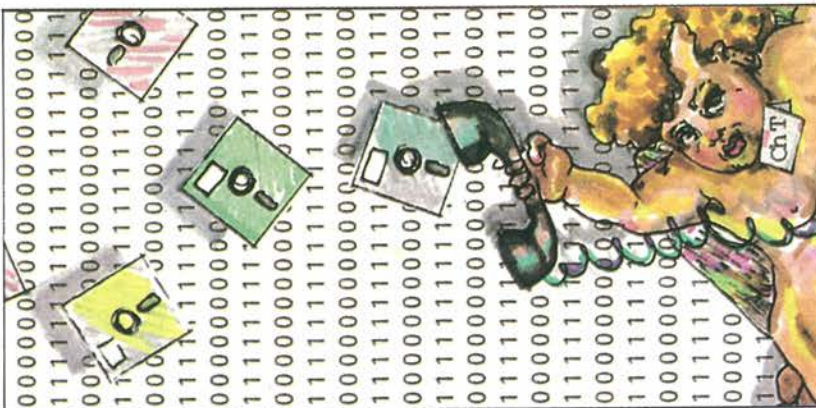
**CAMBIO** RX RCA RAL 7 TS505D/UTS352A/GYU con RX 390/URR. Vendo TM originali e cataloghi radio Surplus USA RX-TX, ricambi, strumentazione, ecc.
Tullio Flebus - Via Mestre, 16 - 33100 Udine
Telefonare non oltre le 22,00:
Tel. 0432/600547

**CAMBIO** con un RTX10 80 metri: RTXm+al. 10A+lineare 150 W 27 MHz+micro amplificatore da 40 ÷45 palmo. Cerco FT 7B o TS 120 o 130 Kenwood.
Giuseppe Cardinale - Via S. La Franca, 114 - 90127 Palermo
Telefonare dalle ore 13,00 alle ore 17,00:
Tel. 091/238320

**CAMBIO** solo per motivi di spazio perfetta linea Sommerkamp FR FL 500 DX con valvole di ricambio e accessori con ricetrans HF tipo F17 Yaesu o 707. Eventuale conguaglio.
Antonio Olieni - Via Castagna, 15 - 98070 Pettineo (ME)
Telefonare solo sabato e domenica dalle ore 13,00 alle ore 14,30:
Tel. 0921/36016

Telescopio rifrattore Polaroid 90 L Visken Montequatoriale, nuovo quattro oculari 090MMF1300 (L. 1.200.000) cambio con ricevitore a banda continua.
Livio Galopin - Via Armistizio, 9 - 34071 Cormon (GO).
Tel. 0481/60142

**VENDO** memorie 16K dinamiche a L. 2.000 (costano il doppio). Ram 2102 e 2115 (Static ram) 102 4X1 a L. 3.000, di tutte fornisco i data Sheat.
Salvatore Bontà - Via Dei Prati 39/C - 25073 Bovezzo (BS).
Telefonare dalle ore 18,30 alle ore 20,30.
Tel. 030/2712625

**VENDO** a collezionista radio Magnadyne Mod. SV59, radio galena e antico impulsografo a due tracce, scrivente su carta cerata. L. 90.000 in blocco.
Doriano Rossello - Via Genova 6E/8 - 17100 Savona.
Telefonare ore serali.
Tel. 019/34659

**VENDO** valvole nuove e usate 414-125- 4-400 4-1000 5D22 807 806146 3E29 8298 6293 8236 6AG5 6SA7 6AS7 5R4 6N7 e tante altre vecchie e nuove a richiesta.
Rosario Finistrella - Via Giovanni Reboa, 1 - 19020 Fezzano (SP).
Telefonare ore serali.
Tel. 0187/901569

**VENDO** oscilloscopio national VP5100 a 10 MHz monotraccia completo di sonda 1 ÷ 1 / 10 ÷ 1 manuale istruzioni nuovissimo L. 390.000.
Ezio Balbo - Via Boccaccio, 218 - 20099 Sesto S. Giovanni (MI).
Telefonare dalle ore 19,00 alle ore 21,00.
Tel. 02/2487802

Cedo quota sociale Radio Libera Piacentina a tecnico alta frequenza.
Paolo Buttiglieri - Via Liberazione, 39 - 29017 Fiorenzuola (PC).
Tel. 0523/984134

**VENDO** Ant SDB6 26 ÷ 30 MHz 3X2 6 elem 12,7 DB. Rotore Daiwa DR. 7500R. Palo Tel M 17.4 volumi scuola di elet. o cambio con videoregistratore.
Franco Lazzeretti - Via S. Ilario, 77 - 56021 Cascina (PI).

**VENDO** valvole 6146A nuove ed usate. Trasformatori ingresso 220 v, secondari multitensione 15/20 amps., prezzi modici.
Rubens Fontana - Via V. Veneto, 104 - 19100 La Spezia.
Telefonare dalle ore 20,00 alle ore 21,30.
Tel. 0187/28510

**VENDO** sistema completo di videoregistrazione Philips, video 2000 composto da telecamera videoregistratore portatile timer ecc. prezzo L. 1.900.000.
Piero Luciano Galbiati - Villaggio Petit Français 33 - 11020 Quart (AO).
Telefonare ore ufficio.
Tel. 0165/31241

**VENDO** macchinetta CW P.T., valvole QQE04-20-03-20, QQVO3, EL509; torcioni ricaricabili 12 v 450 mAh LX460 megafono QRP 144 20 metri transverter radio kit.
Bino Bellini
Tel. 0121/514369

**VENDO** videotape portatile con telecamera seminuovi L. 1.800.000. Rotore ancora imballato 50 Kg L. 100.000. Moto Honda 600 Enduro fine 84 L. 5.000.000, vero affare.
Massimo Gradara - Via Appennini, 46/D - 60131 Ancona.
Telefonare dalle ore 20,00 alle ore 21,00.
Tel. 071/81244

**VENDO** trasmettitore TV 4°/5° banda quarzato video 220 V in RAK con regolazione audio video ext. a L. 420.000. Scheda TX TV 1° 2° 3° 4° 5° banda con 0,1/2 W vendo L. 340.000.
Maurizio Lanera - Via Pirandello, 23 - 33170 Pordenone.
Tel. 0434/960104

**VENDO** impianto professionale ricezione Satmeteo + registratore bobine Sony, convertitore colore parabola antenna VHF, L. 1.500.000.
Riccardo Carmignani - Via Machiavelli, 10 - 51031 Agliana (PT).
Telefonare dalle ore 20,00 alle ore 21,00.
Tel. 0574/710771

Per cessata attività cambio con RTX144 FMe banda laterale misuratore di campo video 220 C.a. 12 C.C nuovissimo e materiale vario antennistico TV, vera occasione.
IWORCO Paolo Benedetti - Via S. Abbondio, 4 - 06037 S. Eraclio Foligno (PG).
Tel. 0742/670434

**VENDO** separatamente baracchino CTE mod. SSB120 e lineare ZETAGI BV1001 500 WAM 1000 SSB.
Lello Bruno - Strada Annunziata, 55 - 14049 Nizza Monferrato (AT).

**VENDO** antenna FAE 3 EL 10-15-20 MT, quasi nuova, solo 3 mesi di vita. Tre floppy da 8 pollici assemblati in rack, funzionanti.
I5YAN Varo Bagnoli - Via Caboto, 18 - 50053 Empoli (FI).
Telefonare dalle ore 19,00 alle ore 22,00.
Tel. 0571/77161

**VENDO** Yaesu FT 101 valvole stadio finale nuove L. 500.000. Due antenne tonna 17 elementi + accoppiatore L. 240.000, preamp. Dressles W220 L. 120.000. Cerco lineari HF.
Angelo Marzaroli - c/da San Cataldo - 84025 Eboli (SA).
Telefonare dalle ore 20,00 alle ore 22,00.
Tel. 0828/39930

**VENDO** Satellit 3000 Grundig, ricevitore da 0,150 a 30 MHz e da 88 a 108 MHz a sintonia digitale in AM-FM-CW-SSB nuovo perfetto a L. 500.000.
Giuseppe De Matteis - Via Nizza, 50 - 10126 Torino
Telefonare ore ufficio.
Tel. 011/683696

**VENDO** valvole 100/500 MHz 4E27 6146 2C39 7 193 2C22 2C40 42 4600FO6/40/3/204/20 PL519 EL519 RS69 RS31814 807 6080 6L6 6V6 78 6F7 6B7 56 L409 tutti ricambi.
Silvano Giannoni - Via Valdinievole, 27 - 56031 S. Colomba (PI).
Telefonare dalle ore 9,00 alle ore 21,00.
Tel. 0587/714006

Vera occasione **VENDO** causa cambio frequenza apparato CB 120 CH AM FM SSB 10W 21W President Grant usato pochissimo ed in perfette condizioni.
Giovanni Ceni - Via Anzani, 21 - 37126 Verona.
Telefonare dalle ore 20,00 alle ore 22,00.
Tel. 045/46039

**VENDO** Transceiver HF mod. 902 DM completo di filtri CW FSK, microfono garantito come nuovo L. 1.250.000. FT 101 e completo di microfono in perfetto stato L. 800.000. Tastiera Hall 2000. KSR con demodulatore TU 170 U per RTTY e CW L. 400.000. Antenna HY Gain 18 AVT da 1,5 a 30 MHz nuova L. 150.000.
Mario Ferrari - Via Molino, 33 - 15069 Serravalle Scrivia (AL).
Telefonare dopo le ore 19,00.
Tel. 0143/65571

Cavo Coassiale H 100 50 OHM a bassissime perdite L. 2.700 al metro, valvole nuove imballate 4CX250BM L. 120.000, Gasfet CF300 L. 150.000 Amplificatore 1296 MHz 150 WL. 1.000.000.
IK5CON, Riccardo Bozzi - P.zza Centrale, 26 - 55049 Viareggio (LU).
Telefonare ore serali.
Tel. 0584/60120

**VENDO** manuale frequenze ricevitori Scanner 37-900 MHz edizione 1986 pag. 55 aeronautica (aeroporti tutt'Italia) marina (freq. mari italiani) servizi pubblici (regioni settentrionali) audio TV (prov. MI-CO-VA-BG-NO) emittenti commerciali FM (Milano) L. 45.000 + S.P. Filtro soppressione intermodulazioni per ricevitori Scanner tutti i modelli L. 60.000.
Silvio Veniani - V.le Cassiodoro, 5 - 20145 Milano.
Telefonare dalle ore 13,00 alle ore 14,00 e dalle ore 20,00 alle ore 21,00.
Tel. 02/490934

ICOM IC 22A 10W tutti i ponti + sei isofrequenze perfetto con manuale e accessori scambio con palmare sintetizzato o vendo L. 300.000 intrattabili contrassegno.
IW3QFC Fabrizio Fabris - Via Meduna 39/7 - 33170 Pordenone.
Tel. 0434/28951

**VENDO** Sony World Zone 100 KHz 30 MHz AM SSB FM 60-88 88-110 MHz 220 V 12 V batterie, portatili + scheda fusi orari, L. 400.000. TX/RX IC21 con ponti micro staffa L. 300.000.
Enzo - Torino.
Tel. 011/345227

**VENDO** Yaesu FT708 con NC7 Icom IC402, Kenwood TR2500, antenne wisi 10 el. per i 430 e 4 el. per i 144 HB9, per i 144 cerco Kenwood TH21 e antenna HQ1 o G4MH.
Pierluigi Gemme - Via Regina Elena 38/3 - 15060 Stazzano (AL).
Tel. 0143/65537

**VENDO** FRG7700 con conv. 140 ÷ 170 MHz e 12 memorie L. 930.000 (nuovo) IC2E L. 260.000. Marc ricevitore 150 KHz ÷ 470 MHz L. 220.000.
Dr. Vittorio Musso - Via S. Francesco, 46 - 10068 Villafranca Piemonte (TO).
Telefonare dopo le ore 14,00.
Tel. 011/9800691

Offro TS340 incorporato LB1 11/45 AM SSB L. 250.000 23CH.AM con VFO 26-28 L. 100.000 A.L. 30 ÷ 50 W.B.M. con finale motorola L. 30.000. In blocco L. 350.000.
Franco Cappelletti - Via Fanfulla da Lodi, 15 - 63037 San Benedetto del Tronto (AP).
Telefonare non oltre le ore 22,00.
Tel. 0735/658788

**VENDO** HAL6000 poche ore di lavoro con istruzioni inglese italiano L. 650.000 non trattabili, con telescrivente. Il tutto è perfetto al 100%. Prove mio domicilio.
Vittorio Ramazzotto - Via Vochieri, 105 - 15100 Alessandria.
Telefonare dalle ore 19,00 alle ore 20,45.
Tel. 0131/446503

### UN ALTRO VANTAGGIO PER GLI ABBONATI !

D'ora in poi la rubrica "Mercatino" sarà gratuita per gli abbonati alle riviste JCE, I non abbonati che desiderano utilizzare questo servizio sono gentilmente pregati di allegare Lire 5.000 ad ogni annuncio da pubblicare.

**VENDO** linea ERE XT600B XR1000 + converter 2 m entrocontenuto + accessori, come nuovi L. 950.000. FT 77 Yaesu da sballare L. 1.000.000. Mosley CL 33 HF 2KW 4 mesi L. 650.000.
Simonello Simonelli - Via Uberto Rainieri, 18 - 06019 Umbertide (PG).
Telefonare dopo le ore 17,00.
Tel. 075/ 935865

**VENDO** unico apparato RX TX in Italia importato U.S.A. a L. 500.000 Johnson m. 27 MHz a VFO da 26.800 a 27.600 ST.base con rosmetro incorporato e suo mike tavolo.
Pasquale Lacasella - Via Affaitati, 30 - 70043 Monopoli (BA).
Telefonare dopo le 22,00.
Tel. 080/745017

**VENDO** portatile 2 W 3CH Polmar portatile 2W 3CH irradio veicolare 23 CH 10 W sommerkamp Banda 27 MHz, 2 micro da palmo, vendo in blocco a L. 250.000 + S.P.
Gianni Capuano - Via Vittorio Colonna, 72 - 03033 Arpino (FR).
bTelefonare dopo le ore 20,00.
Tel. 0776/84223

**VENDO** lineare, 27 MHz 200 W SSB da rimettere in sesto L. 40.000 e lineare per auto 40 W L. 25.000. Mai usato.
Giuseppe Monticelli - Via 25 Aprile, 98 - 20029 Turbigo (MI).
Telefonare solo ore serali.
Tel. 0331/899218

**VENDO** Transceiver 2 MT. All Mode FT 290 R + accessori, nuovo a L. 700.000, acquistato maggio 1985. Vendo accordatore d'antenna mt. 3000 e mai usato L. 300.000.
Enrico Falsi-Paggi - Via Mosse, 74/A - 62032 Camerino (MC).
Telefonare ore pasti.
Tel. 0737/3428 casa, 36241 ufficio.

**VENDO** FTDX 500 buone condizioni valvole finali nuove L. 450.000. Vendo YC 7B frequenzimetro per FT 7B L. 150.000.
Giuseppe Colla - Via Battindarno, 159/A - 40133 Bologna.
Telefonare dalle ore 14,00 alle ore 14,30.
Tel.051/562453

Cedo BC603-683-652-ARC3-RT67 inoltre 30 metri di cavo RG112 nuovo. Cerco: RIC. VHF 40 170 MHz - Analyzer Airmec Tipe 248.
Luciano Manzoni - Via D. Micheli, 36 - Lido di Venezia (VE).
Telefonare dalle ore 15,00 alle ore 17,00 e dalle ore 20,00 alle ore 23,00.
Tel. 041/7641153

**VENDO** linea Drake composta da R4 B T4 XB AC4 MS4 in ottime condizioni L. 1.000.000 o cambierei alla pari con ricevitore Icom ICR 70 o ICR 71.
Mario Maffei - Via Resia, 98 - 39100 Bolzano.
Telefonare solo ore serali.
Tel. 0471/914081

**VENDO** tasto Vibroplex original Delux tutto cromato usato L. 160.000. Cerco sintonia digitale DG4 e filtri GUF1 e CW 500 Hz per Drake R4C.
I1SRG Sergio Recco.
Tel. 0185/731868

**VENDO** FRG 7000 L. 600.000 URM 32 L. 50.000. Cerco IC 720 + alim. Offro max 1.400.000.
Marco Pinto - Via De Sanctis, 84 - 10100 Torino
Telefonare ore ufficio.
Tel. 011/501245

**VENDO** Yaesu FT 200 11 ÷ 45 metri appena revisionato L. 370.000. HY Gain V 120CH AM-FM-SSB L. 200.000. Transverter 11 45 L. 100.000. Dipolo 11 ÷ 14 L. 50.000.
Gilberto Ancarani - 20097 San Donato Milanese (MI).
Telefonare dalle ore 9,00 alle ore 14,00.
Tel. 02/512941

**VENDO** 3 filtri meccanici + cristalli di banda per ricevitori collins 51J-4.
Mario R. Paventi - Via Livilla, 16 - 00175 Roma.
Tel. 06/768536

**VENDO** Drake R4C + T4XC + MS4 + AC4 + 4NB + filtri L. 1.200.000 ottime condizioni. Cerco ricevitore Collins 51S1.
Corrado Tenedini - Via della Certosa, 12 - 46100 Mantova.
Telefonare dalle ore 13,00 alle ore 14,00 e dalle ore 19,00 alle ore 21,00.
Tel. 0376/380390

**VENDO** ricevitore Scanner SX 200 come nuovo. Ricevitore professionale HRO 500 national. 60 gamme 5 Kc ÷ 30 Mc-AM-CW-SSB L. 980.000.
Claudio De Sanctis - Via Luigi Pulci, 18 - 50124 Firenze.
Telefonare ore serali.
Tel. 055/229607

**VENDO** perfetto ricevitore, copertura continua, HF collins R390A/URR, completo di manuale e altoparlante L. 700.000.
Alvise Raccanelli - Via C. Porta, 34 - Lissone (MI).
Telefonare ore ufficio.
Tel. 02/2409523

Telecamera Sony HVC2000P usata max 24 ore, cambio con TRX HF Yaesu 707 o di altra marca con caratteristiche simili pure con finali a valvola.
Giorgio Carpino - Via Faro - 87029 Scalea (CS).
Telefonare dalle ore 20,30 in poi.
Tel. 0985/20773

**VENDO** o permuto con apparati sintonia continua multimode II con 11-45 mt. ric. corrente, batteria 9 gamme BFO, orol. freq. dig. computer 48K bar. 23 CH matt 2 CH-1W.
Walter Scaramucci - Via Dei Lanari, 1 - 06012 Città del Castello (PG).

**VENDO** effetto Leslie/Chorus elettronico a linee di ritardo per organo, Synth ecc. 5 controlli, ottimo anche per chitarra a L. 150.000.
Giovanni Calderini - Via Ardeatina, 222 - 00042 Anzio (RM).

Cedo apparato morse in ottone; micro turner mod. 254 HC; MK19; radiotelefoni CPC26; RT70. Cerco: valvole 5899-5718; apparecchietti a valigetta RX AR8, AC20-AC16, frequenzimetro Allocchio Bacchini.
Giovanni Longhi - Via Gries, 80 - 39043 Chiusa (BZ).
Telefonare dalle ore 12,00 alle ore 14,00.
Tel. 0472/47627

**SVENDO** piatto stereo BSR - Augusta-80 33 giri. Nuovi monitor B/N GBC 8 pollici. Enciclopedia due ruote, corso radio elettra senza materiali. Cambio BL603 o altro.
Luigi Bignoli - Via A. Manzoni, 21 - 28066 Galliate (NO).
Telefonare dopo le ore 19,00.
Tel. 0321/62165

**VENDO** schemari ed.Celi; app. transistor vol. 8° ÷ 18°; app. televisivi vol. 24° ÷ 45°, app. lauatrici vol. 1° ÷ 6°; nuovi mai usati. Oppure cambio con oscilloscopio funzionante 2 canali.
I3KQS Silvio Colella - Strada M. Marina 420 - 30019 Sottomarina (VE).
Tel. 041/491912

**VENDO** al miglior offerente schemari app. TV e C.E.L.I. 22 ÷ 32 nuovi o scambio con stampante per Commodore 64.
Fausto Segarizzi - Via Dante, 10 - 38063 Alvio (TN).

**VENDO** accordat. d'antenna Kenwood mod. AT 230 amplif. lineare mod. TL 120 Kenwood. Transverter 11/45 metri elettronics sistem. Antenna veicolare 45 metri.
Alberto Moroldo - V.le Cavour 23/3 - 44035 Formignana (FE).
Telefonare dalle ore 12,00 alle ore 15,00 e dalle ore 19,00 alle ore 22,00.
Tel. 0533/59106

Cedo FTDX401 Magnum MT 3000, finali FM, antenne FM, 3 macchine da scrivere, misuratori vari da laboratorio, etc.
Giannetto Lapia - P.O. BOX 5 - 08020 Posada (NU).
Telefonare ore serali.
Tel. 0784/854133

Studente telecomunicazioni con notevole esperienza pratica è disponibile per servizio di consulenza tecnica per emittenti radio televisive private.
Andrea Dotti - Via Mutti, 23/C - 29100 Piacenza.
Telefonare dalle ore 13,00 alle ore 14,00.
Tel. 0523/66158

**VENDO** oscilloscopio national VP5100A 10 MHz monotraccia L. 370.000 tratt. Ricevitore Yaesu FRG7, lettura digitale L. 300.000 tratt.
Ezio Balbo - Via Boccaccio, 218 - 20090 Sesto S. Giovanni (MI).
Telefonare dalle ore 19,30 alle ore 21,00.
Tel. 02/2487082

**VENDO** oscilloscopio Pantec 8002 TRC 6x8 10 MHz buon trigg. seminuovo. Frequenzim. I GHz Milag L. 750.000 tratto o cambio con linea EREHF200, ottima, regalo voltm, digit. IW2BXG, Piero Briganti - Via Monviso, 20 - 21056 Induno Olona (VA).
Telefonare dalle ore 20,30 alle ore 22,30.
Tel. 0332/201264

**VENDO** stampante per telesc. Siemens mod. 100N nuova L. 50.000 Bug sensore N.E. L. 130.000, con memoria 200 caratt. e contenitore; telecamera B/N, modul. audio-video lineare 1W, ant. 4 elem., L. 230.000.
Massimo Marcomini - Via Leopardi, 12 - 20052 Monza (MI).
Tel. 039/329895 ore ufficio.

**VENDO** Boonton freq. mod. Generator. tipo 152A + alim. 150 R freq. 1-5/20-28 Mc. + manuale L. 300.000; compact disc Philips CD 104 nuovo imballato L. 800.000.
Luciano Zunino - Via Chiesa, 19 - 15010 Ponti (AL).
Telefonare dopo le ore 19,00.
Tel. 0144/596272

**VENDO** telescopio rifrattore Polaris 90 L Visken Montequatoriale nuovo quattro oculari 090MMF1300 (L. 1.200.000) cambio con ricevitore a banda continua.
Livio Galopin - Via Armistizio, 9 - 34071 1 Cormon (GO).
Tel. 0481/60142

Memorie 16K dinamiche **VENDO** a L. 2.000 (costano il doppio). Ram 2102 e 2115 (Static Ram) 102AX1 a L. 3.000, di tutte fornisco i data sheet.
Salvatore Bontà - Via Dei Prati, 39/C - 25073 Bovezzo (BS).
Telefonare dalle ore 18,30 alle ore 20,30.
Tel. 030/2712625

**VENDO** a collezionista radio Magnadyne mod. SV59, radio galena antico impulsografo a due tracce, scrivente su carta cerata L. 90.000 in blocco.
Doriano Rossello - Via Genova, 6E/8 - 17100 Savona.
Telefonare ore serali.
Tel. 019/34659

**VENDO** Rtty T1000 Technoten perfetto L.400.000. Non si effettuano spedizioni P.T.
Roberto Bastia - Via M. E. Lepido, 54/9 - 40132 Bologna.
Telefonare solo ore serali.
Tel. 051/406296.

**VENDO** Ray Jefferson Mod. 6140 A.D. Finder Gamme Nautiche et Broadcast. Perfetto L. 600.000 lineare HF Henry mod. 2K4 perfetto, escluse L E. Vera occasione L. 2.600 + postali.
Giancarlo Bovina - Via Emilia, 64 - 04100 Latina.
Tel. 0773/42326 ore serali

**VENDO** Ricetrans. Decametriche FTDX401 YAESU. Valvole finali nuove (6KD6). Prezzo interessante.Eventuale scambio con ricetr. decam. QRP (TS120V-TS130V-FT7).
Franco Reggiani - Via Europa, 6 - 40037 Sasso Marconi (BO).
Telefonare dalle ore 18,00 alle ore 21,00.
Tel. 051/842894

**VENDO** tutte le valvole. Garantite con firma. Schemi cm 30x20 n. 10 copie L. 5.000. Descrizioni RX/TX. Schede, P/valvolari USA, tedeschi, ecc. Sono ancora disponibili Surplus.
Silvano Giannoni - Via Valdinievole, 27 - 56031 S. Colomba (PI).
Telefonare dalle ore 9,00 alle ore 20,30.
Tel. 0587/714006

**VENDO** RXT 2 m, IC2E (140 ÷ 150 MHz) + Mic,alt. ICHM9 + custodia LC3 + ant. a nastro e in gomma e caricabatt. a L. 300.000. RX Scanner SX200 con S-meter (26 ÷ 514 MHz) a L. 500.000.
IK2CTY, Gianluigi Stagnati - P.zza Merisi, 8 - 26100 Cremona.
Telefonare ore serali.
Tel. 0372/433856

**VENDO** ricevitore "Marc" NR52FI con 12 gamme d'onda. Perfetto, vera occasione, tratto possibilmente con Genova e provincia L. 350.000 tratt.
Paolo Colla - Via Vianson, 8A/15 - 15156 Genova.
Telefonare dalle ore 19,00 alle ore 21,00.
Tel. 010/682394

**VENDO** Icom 720 copertura continua ricondizionato + alimentatore PS15 + microfono tavolo Icom L. 1.200.000.
Lauro Zanoli - Via G. D.Esposti, 14 - 41018 San Cesario (MO).
Telefonare dalle ore 18,30 alle ore 20,00.
Tel. 059/930467

**VENDO** oscilloscopio TES 356 L. 100.000 ottimo per BF. Tubo D67-14 come nuovo. Ricevitore STE AR10 X 28-30 mod. BIL AAZ14XSSB tubo CV1522 KB/Z della Marconi.
Domenico Pace - Via B.Croce, 13 - 25062 Concesio (BS).
Telefonare ore serali.
Tel. 030/2752256

MERCATINO

☐ ***Compro*** ☐ ***Vendo***

____________________

____________________

____________________

Cognome__________ Nome__________

Via__________ N.______ C.A.P.______

Città__________ Prov.______ Tel.______

**Inviare questo tagliando a: Progetto - Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello B.**

# TV COLOR 22" STEREO

GELOSO

**G-22399**

- 99 canali, 30 programmabili
- Stereo sistema "SPACE SOUND".
- Sistema "AUDIO PARALLELO".
- Televideo tramite inserimento molto facile della scheda televideo.
- Telecomando raggi infrarossi infrangibile, dotato di funzioni e tasti televideo.
- Sintesi di frequenza a gestione logica multiprogramma.
- Presa peritelevisione (SCART), consente la bivalenza TV/MONITOR.
- Presa cuffia.
- Doppio sistema audio "due vie" a quattro altoparlanti.
- Cinescopio alto fuoco, autoconvergente, alta luminosità, alta definizione.
- Alimentazione: 220 V c.a. 50 Hz.
- Mobile: grigio metallizzato con frontale bronzo.
- Dimensioni: 680 x 460 x 400
- Cod. 08/2922-98

A DIVISION OF GBC